# ANEJO Nº 24.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

# ÍNDICE

## ANEJO 24.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES..... 1**

**Apéndice 1:** Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

**Apéndice 2:** Estudio de impacto ambiental del "Proyecto de modernización del regadío de la comunidad de regantes Santa Ana (Huesca).

# ANEJO 24.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

## 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Comunidad de Regantes de Santa Ana fue constituida en el año 1987. Pertenece a la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón, a la Confederación Hidrográfica del Ebro y a la Junta de explotación Nº 14 de Gállego y Cinca.

La zona regable de la Comunidad de Regantes de Santa, pertenece al Tramo II del Canal de Monegros, se sitúa en la Comarca de Los Monegros, concretamente en los municipios de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca).

Las parcelas objeto de modernización se localizan en la margen izquierda del Canal de Monegros, en torno a la población de Torralba de Aragón y a la pedanía de Valfonda de Santa Ana, perteneciente al municipio de Torres de Barbués, quedando delimitada al norte por el Arroyo del Reguero y el municipio de Tardienta, al sur por el desagüe D-34, al este por el Arroyo del Reguero y al oeste por el Canal de Monegros. La infraestructura principal es el Canal de Monegros que discurre al oeste de la zona regable y desde la que ésta se nutre actualmente a través de un sistema de acequias mediante riego por inundación.

En la actualidad existen tres grandes cultivos o grupos de cultivo que concentran más del 75% de la superficie de regadío de la comunidad y que están constituidos por la alfalfa, el maíz y los cereales de invierno, fundamentalmente trigo blando y cebada. Destaca también la existencia de una superficie importante de almendro, concentrada en un único propietario.

En la zona regable se han venido desarrollando actuaciones de instalación de riego presurizado en parcela, promovidas principalmente de forma particular, mediante cobertura total enterrada o mediante goteo y generalmente incorporando el uso de motobombas diésel.

Asimismo, en los últimos años se han realizado actuaciones o proyectos en el ámbito del Proyecto de modernización, los cuales ya han concluido su tramitación medioambiental correspondiente:

- Proyecto de roturación de tierras, modernización de regadío y plantación de 325,7 ha de almendros en el término municipal de Almuniente (Huesca), promovido y solicitado por Monte Frula, S.L. (Expediente INAGA 500201/01B/2017/06673). Con fecha 7 de febrero de 201 de octubre de 2018, el INAGA emite informe complementario.
- Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros, en los términos municipales de Torres de Barbués y Almuniente (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/01757). Con fecha 20 de agosto de 2019, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental. Durante la tramitación del expediente y mediante el Decreto 70/2017, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, que modificó el anterior Decreto 223/2007, de 4 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se incluyeron 153,23 ha gestionadas por la Comunidad de Regantes "Santa Ana" en el término colindante de Almuniente.
- Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón en los términos municipales de Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta y Torralba de Aragón (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural de Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/02730). Con fecha 14 de julio de 2020, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental.

En el mes de febrero del año 2021 se inicia la redacción del "Anteproyecto de Modernización Integral del Regadío de la C.R. de Santa Ana TT.MM. de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senés de Alcubierre y Tardienta (Huesca)", con una superficie de 2.614 ha, con el objeto de mejorar las infraestructuras de riego existentes, instalando un sistema de riego a presión en todas las parcelas que optimice el uso del agua.

De forma paralela a la redacción del citado Anteproyecto, se inicia la tramitación ambiental del mismo, el 28 de junio de 2021, mediante la presentación ante el INAGA de la "Documentación Ambiental de las Actuaciones Previstas en el Anteproyecto de Modernización Integral del Regadío de la C.R. de Santa Ana TT.MM. de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senés de Alcubierre y Tardienta (Huesca)".

En la Resolución de 2 de julio de 2021, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización y consolidación de regadíos, y declaradas de interés general, se recoge la actuación de la C.R. Santa Ana (Huesca), en su Anexo IV apartado c) Obras programadas con cargo a las nuevas ampliaciones de capital, indicándose así mismo, que la Comunidad de Regantes Santa Ana se encuentra Declarada de Interés General, al estar recogida en el RDL 14/2009, de 4 de diciembre, dentro de las Comunidades de Regantes de base de Riegos del Alto Aragón.

El 30 de septiembre de 2021 El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a través de la empresa pública instrumental Seiasa (Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias), se firma el "Convenio regulador para la financiación, construcción y explotación de las obras de modernización de los regadíos de la Comunidad de Regantes de Santa Ana (Huesca)".

Finalmente con fecha 4 de mayo de 2022, se emite Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, en los términos municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca), promovido por la Comunidad de Regantes de Santa Ana. Nº Expte. INAGA/500201/01B/2021/06762.

De esta forma, se redacta el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA)", con el objeto de someter las actuaciones recogidas en el citado proyecto, al procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada, ante la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

En este anejo se adjunta la siguiente documentación:

- En el apéndice 1 se adjunta Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter el Anteproyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.
- En el apéndice 2 se adjunta la "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA)",

**APÉNDICE 1: RESOLUCIÓN DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 04 de mayo de 2022.

Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, en los términos municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca), promovido por la Comunidad de Regantes de Santa Ana. NºExpte. INAGA/500201/01B/2021/06762.

Tipo de procedimiento: Evaluación de impacto ambiental simplificada (Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, art. 23.2). Proyecto incluido en el Anexo II, Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, epígrafe 1.3.1. Proyectos de consolidación y mejoras de regadíos en una superficie superior a 100 ha.

Promotor: Comunidad de Regantes de Santa Ana.

Proyecto: Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, en los términos municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca).

1. Antecedentes:

Mediante Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de 7 de febrero de 2018, se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del Proyecto de roturación de tierras, modernización de regadío y plantación de 325,7 ha de almendros en el término municipal de Almuniente (Huesca), promovido y solicitado por Monte Frula, S.L. (Expediente INAGA 500201/01B/2017/06673). Con fecha 7 de febrero de 201 de octubre de 2018, el INAGA emite informe complementario.

Con fecha 20 de agosto de 2019, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental del Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros, en los términos municipales de Torres de Barbués y Almuniente (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/01757).

Con fecha fecha 14 de julio de 2020, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental del Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón en los términos municipales de Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta y Torralba de Aragón (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural de Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/02730).

2. Descripción básica del proyecto presentado:



Se pretende la mejora de la eficiencia del uso del recurso hídrico, mediante la modernización del regadío gestionado por la Comunidad de Regantes de Santa Ana, con una superficie total de 2.614 ha. Las parcelas se localizan en la margen izquierda del Canal de Monegros, en torno a la población de Torralba de Aragón y a la pedanía de Valfonda de Santa Ana, perteneciente al municipio de Torres de Barbués, quedando delimitada al norte por el Arroyo del Reguero y el municipio de Tardienta, al sur por el desagüe D-34, al este por el Arroyo del Reguero y al oeste por el Canal de Monegros. La infraestructura principal es el Canal de Monegros que discurre al oeste de la zona regable y desde la que se riega actualmente a través de un sistema de acequias mediante riego a manta.

Se plantea una alternativa de cultivos para conocer las necesidades de riego con las que dimensionar la red de distribución. Dado que la zona ha sido tradicionalmente de regadío, se espera que se mantenga la apuesta por cultivos extensivos de maíz y alfalfa mediante un sistema de aspersión y cultivos leñosos como el almendro mediante goteo. La distribución estimada es la siguiente: almendro (35 %), alfalfa (15 %), maíz (35 %) y cebada (15 %).

Las necesidades que se esperan para el total de la superficie son de 18.527.249,14 $m^3$/año, lo que supone 7.088,02 $m^3$/año y ha. El período de máximas necesidades se da en el mes de julio, con una demanda de 0,67 l/s y ha. Al ser el total de la superficie a cultivar de 2.614 ha, el caudal ficticio continuo teórico será de 1.751,38 l/s. Estas necesidades mantienen lo establecido por la Confederación Hidrográfica del Ebro; además, la Comunidad de Regantes Santa Ana está integrada dentro de Riegos del Alto Aragón, por lo que tiene derecho al uso del agua conforme a la Ley 7 de enero de 1915 de Riegos del Alto Aragón.

Se plantea una captación en el Canal de Monegros mediante una derivación lateral, siguiendo las características que la Confederación Hidrográfica del Ebro y Riegos del Alto Aragón establecen para este tipo de actuaciones, para derivar un caudal medio de 1,85 $m^3$/s y un caudal máximo de 2,5 $m^3$/s. Desde esta infraestructura partirá una tubería de llenado de PRFV DN1600, hasta una de las dos balsas de regulación a pie de Canal, concretamente a la balsa inferior sur, la cual estará conectada con la balsa inferior norte que también realiza las funciones de regulación. Se plantean en total cuatro balsas de regulación, todas ellas en parcelas de cultivo e impermeabilizadas con lámina PEAD:

- Balsa inferior sur. Situada en las parcelas 359, 360, 361, 362, 364, 644 y 9506 del polígono 2 de Torralba de Aragón (Huesca), según cartografía aportada. Cota máxima 389,30 m.s.n.m., capacidad de 69.000 $m^3$.
- Balsa inferior norte. Situada en las parcelas 367, 368, 369, 373 y 374 del polígono 2 de Torralba de Aragón (Huesca), según cartografía aportada. Cota máxima 389,30 m.s.n.m., capacidad de 78.000 $m^3$.
- Balsa intermedia. Situada según la cartografía aportada, en las parcelas 69 y 88 del polígono 3 de Torralba de Aragón (Huesca). Cota máxima 429,00 m.s.n.m. y una capacidad de 162.000 $m^3$, desde la que se dominará la red de riego del Piso A.
- Balsa elevada. Situada según la cartografía aportada, en las parcelas 58 y 117 del polígono 3 de Torralba de Aragón (Huesca). Cota máxima 445,00 m.s.n.m. y una capacidad de 29.000 $m^3$, desde la que se dominará la red de riego del Piso B.

Para el diseño de la red de riego se han considerado tuberías de PVC y PRFV, en diámetros comprendidos entre 125 y 1.600 mm; en cuanto a los timbrajes, desde PN10 hasta PN16. En la ejecución de las zanjas se contempla una anchura en la base que oscila entre los 0,60 m y 2 m según diámetro. Como criterio general, se asegurará un recubrimiento mínimo por encima de la tubería de 1,0 m. Los taludes de excavación serán de 1H/5V, salvo en aquellos puntos o tramos del trazado, en los que las características geotécnicas del terreno

recomiendan taludes más extendidos, en este caso 1H/1V. Posteriormente, se rellenarán las zanjas con distinto material según el material de la conducción. Al inicio de alguno de los ramales, se instalará una válvula de seccionamiento; también elementos de calderería, elementos de unión de ventosas, válvulas desagües, obra civil, arquetas y anclajes. Para dar servicio a los diferentes propietarios que constituyen las agrupaciones, se diseña una red de tuberías identificada como red de distribución interior o red terciaria, encargada de transportar el agua desde el hidrante de agrupación hasta cada una de las tomas de parcela. Esta red de tuberías será ramificada, en tubería de PE1000 enterrada y diámetros variables.

Se prevé la construcción de un pequeño edificio tipo almacén para albergar los equipos de bombeo necesarios para la modernización, además de tendido eléctrico de 25 kV y 1,5 km de longitud aproximada, que discurrirá entre el punto de suministro dado por la compañía y la estación de bombeo en su mayor parte enterrada, también un pequeño parque fotovoltaico de apoyo. Tanto la estación de bombeo como el parque estarán ubicadas dentro de la zona regable y sobre parcelas que actualmente están destinadas a cultivo. Las dimensiones del edificio de bombeo serán de 43x18 m, con una altura máxima de 7 m.

No está prevista la necesidad de establecer un área de préstamos, ya que el material necesario para el relleno de las zanjas se comprará a canteras debidamente autorizadas. Los excedentes de tierras generados se utilizarán principalmente para mejorar fincas y/o recuperar zonas de extracción de áridos de la zona. Entre las cuatro balsas, se dispondrá de un excedente de tierras en torno a los 180.000 $m^3$, que se destinarán de la siguiente forma:

- En la balsa inferior sur se prevé un excedente de 40.000 $m^3$ y en la balsa inferior norte de 60.000 $m^3$, que se destinarán a trabajos de nivelación de la parcela donde se instalará el parque fotovoltaico, así como la propia parcela donde se ubica cada una de las balsas.
- Balsa intermedia con excedente de 64.000 $m^3$ y balsa elevada de 13.000 $m^3$, que se destinarán a trabajos de nivelación de las parcelas que sean solicitadas por los comuneros o zonas con déficit, así como sobre la propia parcela donde se ubica la balsa.

No se ha contemplado donde se ubicarán las instalaciones necesarias y acopios de materiales durante la ejecución de obras, pero se controlará dicha ubicación durante la vigilancia ambiental prevista de la obra. En cuanto al uso del suelo, la modernización del regadío no supondrá cambios ni aumento de la superficie cultivable respecto a la situación actual. El proyecto no especifica las previsiones respecto al sistema de acequias y canaletas actualmente en explotación, no constituyendo en consecuencia tal aspecto, ámbito de la presente evaluación.

3. Documentación aportada:

En el estudio de alternativas se plantea la no ejecución de la obra y la ejecución de la obra, en la que la solución técnica plantea la ejecución de dos pisos de riego para reducir al máximo la necesidad de energía eléctrica convencional, así como los excesos de presión en las redes, y el aprovechamiento de los emplazamientos de las balsas, por lo que entre las alternativas planteadas, los únicos elementos diferenciadores será el suministro energético, el reajuste de las infraestructuras que de ella se derive, y la implantación de un sistema de telecontrol. Se plantea una Alternativa 1 o bombeo en el que todo el suministro energético se realice a través de la red eléctrica convencional en unos determinados periodos más económicos de la tarifa 6.1. (P6 y P2) y la Alternativa 2 o bombeo en el que todo el



suministro energético se realice a través de la red eléctrica convencional, sólo en el periodo más económico de la tarifa 6.1. (P6), con apoyo de energía fotovoltaica en una cantidad equivalente al volumen elevado del período P2. Estas dos alternativas tienen planteamientos similares, dado que se ejecutan los mismos kilómetros de tuberías, los volúmenes de embalses son iguales y se tiene que ejecutar un pequeño edificio para el bombeo; la diferencia sólo radica en el dimensionado de la infraestructura y en la dependencia de energías no renovables. La alternativa cero se descarta, ya que supondría el abandono paulatino del campo e iría en todo momento en contra de los objetivos de la actuación promovida. Entre las dos alternativas se elige la Alternativa 2, porque, entre otros motivos, es la que tiene costes energéticos anuales más bajos o reduce la necesidad energética convencional mediante la aportación de energías procedentes de energías renovables como la fotovoltaica. Desde el punto de vista medioambiental, las alternativas tienen pocas diferencias entre sí.

Se incluye un apartado relativo a la acumulación con otros proyectos, ya que en la zona se localiza otro proyecto de concentración parcelaria, con declaración de impacto ambiental en vigor y que aún no se ha llevado a cabo. El promotor entiende que la presente actuación no generará efectos acumulativos adversos significativos sobre el medio ambiente, si se ejecutan según las condiciones incluidas en la declaración de impacto ambiental del proyecto de concentración parcelaria y las que se deriven de la actual tramitación ambiental. Por otro lado, en el año 2017, la sociedad Monte Frula promovió un proyecto de roturación de tierras, modernización de regadío y plantación de 325,7 ha de almendros en el término municipal de Almuniente (Huesca), el cual ya ha sido desarrollado en la actualidad; la presente actuación sólo plantea proporcionar agua de riego en el punto suministro actual para dar servicio a la balsa existente propiedad de Monte Frula, S.L. para el riego de la finca, por lo que tampoco se genera ninguna afección nueva. Además, en el entorno próximo existen varios proyectos de modernización de riego y concentraciones parcelarias, en cuyas resoluciones ambientales no se han encontrado incompatibilidades con la presente actuación.

Se aporta estudio relativo a la vulnerabilidad por riesgos en el que se indica que, en fase de ejecución, los principales riesgos que se pueden dar son aquellos relacionados con los accidentes ambientales, como vertidos accidentales de residuos o productos tóxicos y peligrosos, por un inadecuado mantenimiento o uso de la maquinaria utilizada en obra. En fase de explotación, el principal riesgo que se puede generar es el de la avenida producida por una rotura accidental de las balsas proyectadas. Las balsas “inferior sur”, “inferior norte” y “elevada” no comportan un riesgo posible por roturas o vertidos según el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, ya que tienen una altura máxima de dique inferior a 5 m y una capacidad inferior a 100.000 $m^3$. Sí que sería el caso de la balsa intermedia, con una capacidad de 162.000 $m^3$, que se propone clasificarla como de tipo C, ya que el riesgo de afección potencial a vidas humanas es un riesgo incidental, no se producen afecciones graves sobre servicios esenciales, los daños materiales son de carácter moderado, y los medioambientales de carácter moderado y reversible.

En el estudio de impactos se indica que la instalación del riego y la red de riego contribuirán a modificar la hidrología superficial local por la apertura de zanjas, pero será de carácter temporal y se restaurarán las zonas afectadas. En fase de explotación, las instalaciones de riego pueden modificar ligeramente la escorrentía e infiltración puesto que, al tratarse de un riego por goteo en su mayoría, la escorrentía y percolación serán menores a los sistemas de riego tradicional, y por tanto se minorará la transferencia de sustancias contaminantes. Según la información facilitada por el Organismo de cuenca respecto a las masas de agua,

no existe en este momento, presiones por extracciones; por lo tanto, la afección se considera leve siempre y cuando se lleven a cabo medidas preventivas en fase de explotación. No se producen afecciones sobre hábitats de interés comunitario, ni en ejecución ni explotación; el trazado de las tuberías de la red de distribución, se prevé en la mayor parte de su recorrido, por las propias parcelas de cultivo, minimizándose así su afección a vegetación natural. En los trazados que no discurran por zonas de cultivo, se intentará minimizar la afección a vegetación natural y se procederá a su restauración. No se consideran impactos sobre la vegetación en fase de explotación, como tampoco sobre la fauna. Todos los efectos sobre el medio socioeconómico son positivos y no se prevén afecciones al patrimonio, pero se realizarán prospecciones arqueológicas. También se contempla el cruce de tuberías con vías pecuarias, mediante la tramitación de los correspondientes permisos.

Entre las medidas propuestas, los acopios temporales de tierras se realizarán en zonas de cultivo, se realizarán prospecciones previas dentro de las zonas de hábitats de interés comunitario en las cuales se proyecta la obra, y en caso de identificación de alguno, balizado y perímetro de seguridad. En caso de ejemplares aislados de árboles, se protegerá el tronco mediante tablones de madera ligados con alambre, hasta una altura no inferior a 2,5 metros. En la fase de ejecución, se revisarán con frecuencia las zanjas para localizar animales accidentados o atrapados para que lo que, además, no se mantendrán zanjas abiertas en más de 500 m de longitud sin colocar la tubería y su recubrimiento, para minimizar el efecto barrera que se pueda generar sobre la fauna. Se dispondrá de vallado perimetral en las balsas para impedir la entrada de fauna terrestre y se colocará tumbada en el talud interior de la balsa, una red entrecruzada de poliamida, para que en caso de quedar algún animal dentro de la balsa pueda escapar trepando por ella y así evitar ahogamientos. Se procederá a la revegetación en zonas en las que se haya suprimido la vegetación, no se plantea eliminar especies arbóreas, y el método de plantación será manual en hoyos o casillas con especies como *Brachypodium phoenicoides*, *Festuca arundinacea*, *Agrostis stolonifera*, *Dactylus glomerata*, *Poa memoralis* y *Elymus hispidus*. En cuanto a las infraestructuras eléctricas, se tendrán en cuenta las medidas preventivas para la protección de la avifauna recogidas en la legislación vigente.

Se establece un Plan de Vigilancia Ambiental como garantía de control medioambiental de todos los aspectos significativos de las mismas, a materializar por técnico competente. Incluye un control ordinario, un control de revegetación de los taludes y ajardinamiento, control de la fauna y control de la gestión de los residuos. En fase de explotación, se propone, durante los cinco años posteriores a la obra, seguimiento de la evolución de la restauración de la cubierta vegetal y de las plantaciones realizadas, seguimiento de la incidencia de colisión y electrocución de la avifauna y seguimiento cuantitativo y cualitativo de la reducción de los retornos del regadío, y durante los diez años siguientes, evaluación de la modernización realizada mediante la medición de consumos de agua netos y brutos, en toda la zona objeto del proyecto.

4. Tramitación del expediente:

Documentacion presentada:

Documento Ambiental. Fecha de presentación: 28 de junio de 2021.

Fecha de requerimiento: 22 de noviembre de 2021. Fecha de contestación: 14 de diciembre de 2021.



En septiembre de 2021 se remite un ejemplar del Documento a las siguientes administraciones y/o entidades para realizar las consultas preceptivas que conlleva el mismo:

- Ayuntamiento de Almuniente
- Ayuntamiento de Senes de Alcubierre
- Ayuntamiento de Tardienta
- Ayuntamiento de Torralba de Aragón
- Ayuntamiento de Torres de Barbués
- Comarca de Los Monegros
- Servicio Provincial de Huesca del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente
- Dirección General de Desarrollo Rural
- Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal
- Dirección General de Ordenación del Territorio
- Dirección General de Patrimonio
- Dirección General de Movilidad e Infraestructuras
- Dirección General de Interior y Protección Civil
- Confederación Hidrográfica del Ebro
- Fundación Ecología y Desarrollo
- Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife)
- Asociación Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos
- Asociación Naturalista de Aragón – ANSAR
- Ecologistas en Acción-Ecofontaneros
- Ecologistas en Acción - ONSO
- Acción Verde Aragonesa
- Anuncio en el “Boletín Oficial de Aragón”, número 211, de 13 de octubre de 2021, para identificar posibles afectados.

Finalizado el plazo máximo fijado para la contestación se reciben respuestas de las siguientes administraciones y/o entidades consultadas:

- Ayuntamiento de Torres de Barbués. Se manifiesta expresamente a favor de la sostenibilidad social del referido proyecto.

- Subdirección de Agricultura y Ganadería del Servicio Provincial de Huesca. Informa que actualmente se está llevando a cabo la concentración parcelaria en la zona de regadío gestionada por la Comunidad de Regantes de Santa Ana que comprende las concentraciones parcelarias de Torralba de Aragón y Torres de Barbués, subperímetro Sector II, todo ello en la zona regada por el canal de Monegros. Ambas concentraciones, cuentan con su correspondiente Declaración de impacto ambiental y actualmente están en fase de Bases Definitivas y Acuerdo de concentración publicados, pendientes de adquirir firmeza. La toma de posesión de las nuevas fincas de reemplazo está pendiente de la materialización efectiva de la modernización proyectada. Identifica diversas cuestiones que hay que modificar de cara a la elaboración final del Proyecto de modernización, y que serán comunicadas a la Comunidad de Regantes, entre las que se encuentran la realización de permutas en el marco de la concentración parcelaria para que la ubicación de las balsas no

afecte a camino ni vía pecuaria y el ajuste de la ubicación de las balsas a estos cambios. También el ajuste de las superficies de riego a las actualmente autorizadas y quitar del proyecto de modernización la parcela 502/118 de Torres de Barbués que es de secano. Se deben ajustar las superficies de riego con relación a la vegetación natural a conservar recogida en el Acuerdo de concentración parcelaria.

- Dirección General de Ordenación del Territorio. Vista la documentación aportada, y realizado el análisis de los elementos del sistema territorial, considera que el proyecto que se redacte deberá tener en cuenta el Decreto 202/2014 de 2 de diciembre del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón, en particular la Estrategia 1.2. E1. Agricultura de regadío; la Estrategia 1.2. E2. Proteger y consolidar el regadío; y la estrategia 12.4.E3. Implantación de instalaciones y técnicas de bajo consumo de agua. En cumplimiento de la Estrategia 5.2.E3. *Integración paisajística de proyectos* de la citada Estrategia, el promotor deberá velar por la conservación de los valores paisajísticos mediante la integración de todos los elementos del proyecto en el paisaje, tanto en las fases de diseño y ejecución de las obras como en la explotación y en la restauración del medio afectado; recomienda realizar un análisis del paisaje al efecto. Considerando la presencia de hábitats de interés comunitario en la zona regable, sería deseable que se garantizase que no hay afección a los mismos, por ninguna de las actuaciones que describe el anteproyecto. Por último, la presencia de una zona arqueológica en la zona regable exigirá el cumplimiento de las determinaciones que establezca de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.

- Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal. Realza, como principales características ambientales en el área donde se ubican las infraestructuras, la presencia del hábitat de interés comunitario 6220 “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*”, así como de especies de avifauna como milano real, chova piquirroja, ortega, sisón y cigüeña, destacando también la grulla en la zona norte del regadío, y águila real en campeo; asimismo, en la zona norte y la Balsa del Conde o de la Frula existe una importante colonia de aves acuáticas entre las que destacan ardeidas, varias especies de patos y aguilucho lagunero. Por otro lado, la zona de la balsa intermedia está preseleccionada para su inclusión como áreas críticas en el Plan de recuperación de las aves esteparias; en el área en cuestión la presencia se circunscribe a ortega. Por último, existen varias vías pecuarias en el entorno de la actuación. No se considera necesario que la actuación se someta a procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, dado que la zona a poner en riego ya está siendo utilizada con tal fin, suponiendo el proyecto tan solo un nuevo sistema para el ahorro de agua. En todo caso, se deberá garantizar que el trazado de las tuberías y el resto de las obras no afecten a hábitats de interés comunitario ni a vegetación silvestre. Se deberán adoptar también medidas de protección de avifauna, relativas a la preservación del período de nidificación y a la prevención de accidentes con el vallado perimetral de las balsas. Además, las actuaciones deberán contar con las correspondientes autorizaciones derivadas de la vigente Ley de Vías Pecuarias de Aragón.

5. Ubicación del proyecto

La zona objeto del presente proyecto se sitúa en la Comarca de Los Monegros, concretamente en los municipios de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca), comportando la modernización del regadío existente en una superficie total de 2.614 ha. Las parcelas se localizan en la margen izquierda del Canal de Monegros, en torno a la población de Torralba de Aragón y a la



pedanía de Valfonda de Santa Ana, perteneciente al municipio de Torres de Barbués, quedando delimitada al norte por el Arroyo del Reguero y el municipio de Tardienta, al sur por el desagüe D-34, al este por el Arroyo del Reguero y al oeste por el Canal de Monegros. La infraestructura principal es el Canal de Monegros que discurre al oeste de la zona regable y desde la que ésta se nutre actualmente a través de un sistema de acequias mediante riego a manta.

Caracterización de la ubicación:

Descripción general.

La actuación se localiza en la parte central de la Depresión del Ebro, concretamente en la Comarca de Los Monegros, la cual se encuentra vertebrada longitudinalmente por la Sierras de Alcubierre y Sigena. Entre la vertiente nororiental de estas alineaciones y el río Flumen se encuentran los municipios objeto de proyecto, surcados por una red de acequias procedentes del Canal de Monegros y que terminan en el cauce del río Flumen, situado a unos 2.000 metros del ámbito de la modernización, y al que vierten los escasos barrancos temporales que drenan la zona, al ser este río el nivel hidrológico de base local.

La superficie incluida dentro del ámbito de la modernización se corresponde con una extensa planicie en la que dominan las parcelas agrícolas de regadío, dedicadas principalmente al cultivo de cereal y cultivos forrajeros. No obstante, la balsa elevada y la balsa intermedia, situadas en la margen contraria del Canal de Monegros, se ubican en una zona eminentemente esteparia, con predominio de cultivos de cereal de secano. La vegetación natural aparece en cerros y laderas, en acequias y desagües abiertos, y en los linderos existentes entre caminos y parcelas. Las comunidades vegetales más representadas son las comunidades ruderales, albardinares, lastonares, pastizales de *Stipa parviflora*, matorral halonitrófilo, matorral halófilo, matorral gipsícola, comunidades hidrófilas y pinares. En las zonas agrícolas la vegetación presente entre las parcelas son matorrales halonitrófilos, así como algún cultivo de barbecho de varios años, mientras que, en zonas vinculadas a acequias, balsas, colectores y áreas de acumulación de excedentes de riego, aparecen pastizales higrófilos, carrizales, cañaverales, zarzales y choperas. Asociadas a la disponibilidad de agua de riego, pero de manera indirecta, aparecen comunidades halófilas, acompañadas de albardinares, en las zonas donde la gestión del regadío ha favorecido la movilización de sales hacia la superficie. Los pinares presentes en la zona de estudio son comunidades artificiales que proceden, probablemente, de la época de construcción del Canal de Monegros. Destacan por su escasez, los ejemplares arbóreos de chopos, sauces u olmos, entre otros, diseminados por las zonas agrícolas. Dentro del ámbito de la actuación se tiene constancia de la presencia del hábitat de interés comunitario 6220 “Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales” (prioritario). No se tiene constancia de la existencia de especies de flora incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

En cuanto a la fauna, es zona de campeo de especies como águila real, alimoche o milano real, incluidas estas dos últimas como “vulnerable” y “sensible a la alteración de su hábitat” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Respecto a milano real, además es posible la nidificación o presencia de dormideros de la especie en el entorno de la actuación, ya que en la parte más meridional del proyecto, se localizan varias cuadrículas UTM 1x1. En la zona norte destaca la grulla, catalogada como “sensible a la alteración de su hábitat”. También presencia de paseriformes dominados por fringílidos y aláudidos y otras especies acuáticas en la zona norte y la Balsa del Conde o de la Frula. Se detectan también, en el

ámbito de la balsa elevada e intermedia, otras especies esteparias como ganga ortega y sisón, ambas catalogadas como “vulnerables”.

Aspectos singulares:

- La balsa intermedia se ubica dentro del ámbito de la cartografía de las futuras áreas críticas identificadas en el contexto de la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por la que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto.

- Por el ámbito de actuación discurren las siguientes vías pecuarias: “Cañada Real de Tardienta a Senes de Alcubierre”, “Cañada Real del Plano” y “Colada de Senes de Alcubierre a Almuniente”.

- El proyecto no afecta a espacios de la Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, Planes de Ordenación de los Recursos Naturales o a planes de recuperación o conservación de especies amenazadas. Tampoco se produce afección a dominio público forestal.

- La actuación queda ubicada dentro de zonas de tipo 5, 6 y 7, según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

6. Potenciales impactos del proyecto y valoración:

a) Afección al relieve y suelo. Valoración: impacto potencial medio-bajo. La pérdida de suelo a consecuencia de la construcción de la nueva red de riego es, en términos generales, reducida, ya que tras el tendido de las tuberías se procede a su cubrimiento y acondicionamiento con material procedente de su excavación. Por el contrario, la construcción de las cuatro balsas, es una actuación de una magnitud significativa que requerirá de un movimiento de tierras de entidad, generándose un excedente de tierras cuantificado en torno a los 180.000 $m^3$, según la documentación aportada, y que se utilizarán principalmente para nivelar parcelas que alojen infraestructura del regadío (parque fotovoltaico, balsas…) y mejorar fincas solicitadas por los comuneros. El desencadenamiento de procesos erosivos es poco probable, ya que se trata de terrenos de escasa pendiente y el sistema de riego a instalar permite ajustar las dosis de riego, evitando así la generación de escorrentías. El cambio del sistema de riego no supone un incremento del riesgo de salinización.

b) Consumo de recursos. Valoración: impacto potencial bajo. El proyecto no supone, en principio, un aumento de la superficie de riego, ni un incremento de caudales de la concesión de riego, y plantea la instalación de riego por aspersión o goteo, lo que supone una optimización del uso de los recursos hídricos necesarios para los cultivos, respecto al actual riego a manta. En referencia con la dotación de agua, la modernización no comportará un ahorro efectivo que se traduzca en una reducción de consumo, no especificándose que se vaya a modificar la concesión actual. Conforme al informe elaborado por el Organismo de Cuenca sobre la compatibilidad con la planificación hidrológica y la directiva marco del agua, las demandas del proyecto serían coherentes con los objetivos medioambientales y la asignación de recursos y régimen de caudales ecológicos del plan



hidrológico. El documento ambiental contempla, no obstante, la medición durante 10 años de los consumos netos y brutos en fase de explotación y la evaluación al efecto del proceso de modernización. En cuanto al consumo energético, se reduce la necesidad energética convencional mediante la aportación de energía procedente de energías renovables como la fotovoltaica. No se prevé establecer áreas de préstamos y los excedentes de tierra generados se utilizarán principalmente para la mejora de fincas.

c) Afección al medio hídrico. Valoración: impacto potencial medio, si se adoptan las medidas contempladas en la presente resolución. La zona a modernizar no se incluye dentro de las zonas vulnerables en relación con la contaminación de nitratos procedentes de fuentes agrarias, según la Orden AGM/83/2021, de 15 de febrero, por la que se designan y modifican las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón. No obstante, conforme se identifica en el informe elaborado por el Organismo de Cuenca sobre la compatibilidad con la planificación hidrológica y la directiva marco del agua, la masa de agua receptora de los retornos se corresponde con el río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye el barranco de Valdabra), que no alcanza buen estado ecológico ni buen estado químico, al sufrir presión por contaminación difusa de origen agrario. El propio documento ambiental reconoce que puede darse el caso que el aumento de la producción en la superficie cultivable comporte un incremento de los insumos de productos fertilizantes y fitosanitarios y, en consecuencia, un aumento de los residuos de químicos en aguas superficiales y subterráneas. Si bien se plantea al efecto la realización de asesoramiento e informe por parte del promotor (Comunidad de Regantes) a los comuneros, para procurar un uso razonable de tales insumos y evitar impactos sobre el medio, así como la vigilancia ambiental de los retornos durante 5 años, parece conveniente incorporar medidas adicionales en este sentido, que sean avaladas por el Organismo de Cuenca, dirigidas al cumplimiento de los objetivos determinados por el plan hidrológico en vigor (logro del buen estado en 2027).

d) Afección a vegetación natural y usos del suelo. Valoración: Impacto potencial medio, si se atiende al condicionado de la presente resolución. Según el documento ambiental, en fase de ejecución el impacto producido sobre la vegetación natural es poco importante, sin cuantificar las superficies afectadas. La red principal de riego se ajusta a las parcelas de cultivo y el resto de infraestructuras, como las balsas, estación de bombeo, planta fotovoltaica y tubería de impulsión se localizan en terreno agrícola, por lo que las afecciones por eliminación de vegetación natural serán muy localizadas y de escasa magnitud, siendo minimizadas con las medidas propuestas y las labores de restauración y revegetación adecuadas. Se deberá prestar especial atención en no producir afecciones sobre el hábitat de interés comunitario 6220*, presente en el ámbito del proyecto.

En el documento ambiental aportado no se consideran impactos sobre la vegetación en fase de explotación, afirmándose que la modernización del regadío no supondrá cambios ni aumento de la superficie cultivable respecto a la situación actual. Sin embargo, realizado el análisis cartográfico del parcelario de la modernización en relación con el existente en SigPac, se constata que dentro del perímetro del proyecto se incluyen unas 110,5 ha de vegetación natural (usos “PR”, “FO” y “PA”), lo que supone el 4,2% de la superficie total del proyecto. Uno de los más relevantes efectos inducidos por el proyecto es la posible eliminación de áreas de vegetación natural, en orden a obtener una configuración de la parcela optimizada para el nuevo sistema de riego. Este proceso, comúnmente realizado en fases posteriores por los propietarios de las fincas, puede suponer la eliminación de un

elevado número de ribazos y de otras áreas de vegetación natural para su incorporación a las superficies de regadío.

Teniendo en cuenta que, en el ámbito del proyecto, está previsto ejecutar la concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros (Expte. INAGA 500201/01A/2019/01757) y de la zona de regadío de Torralba de Aragón (Expte. INAGA 500201/01A/2019/02730), y que se ha llevado a cabo un proyecto de plantación de 325,7 ha de almendros (Expte. INAGA 500201/01B/2017/06673), que coinciden con parte del ámbito del proyecto de modernización, hay que considerar lo siguiente: Según los datos facilitados en el contexto de estos expedientes, dentro del ámbito de la concentración parcelaria de Torres de Barbués existen 47,20 ha de vegetación natural, de las cuales, 12,86 ha son susceptibles de ser eliminadas para una nueva puesta en cultivo (aproximadamente el 27%); dentro del ámbito de la concentración parcelaria de Torralba de Aragón existen 257,93 ha de vegetación natural y dicha concentración conlleva la eliminación de unas 57,29 ha (en torno al 22%). Además, en el proyecto de plantación de almendros, promovido por Monte Frula, S.L. se solicitaba roturar 17,28 ha, de las 28,74 ha de vegetación natural incluidas en el proyecto (el 60%), si bien parte de esta superficie queda limitada la condición número 7 del informe ambiental emitido por la correspondiente Resolución administrativa. Por lo tanto, y dado que los referidos perímetros se solapan con el de la presente modernización, se interpreta que dicha afección corresponde a impactos compartidos por ambas actuaciones concurrentes en el espacio, y no exclusivos de la modernización del regadío en sí.

Se ha constatado al efecto que, aunque la mayor parte de la superficie a conservar de estos proyectos se ha excluido del parcelario de la modernización, sí que se ha detectado la inclusión de alguna parcela de terreno forestal en la modernización de regadío, que en los respectivos proyectos de concentraciones parcelarias aparecen como superficie de vegetación natural a conservar, o que se incluyen dentro del ámbito del proyecto de plantación de almendros; por lo tanto, en relación con el cambio de uso de terreno forestal a agrícola procede establecer criterios específicos en orden a atenuar el efecto inducido referido. Se estima necesario reducir al máximo cualquier eliminación adicional de cubierta vegetal, por lo que las posibles actuaciones que se pudieran plantear en este sentido, deberán ser consideradas como excepcionales, al margen de la superficie que pueda resultar alterada debido a la ejecución de las redes de riego y obras asociadas.

e) Afección sobre la fauna. Valoración: Impacto potencial medio. Los impactos más significativos se producirán por la generación de molestias a las especies de la zona, debido al tránsito de maquinaria en la fase de construcción, en especial, si se produce en época reproductora, y por la pérdida o degradación del hábitat de especies esteparias, especialmente en la zona de las balsas elevada e intermedia donde está constatada la presencia de especies sensibles. No obstante, como indica en su informe de respuesta a consultas la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, la ocupación es relativamente pequeña y fácilmente asumible por el entorno. En fase de funcionamiento, no son previsibles impactos relevantes, salvo en el caso de accidentes por caída o atrapamientos de ejemplares de fauna en los vasos de las balsas, por lo que se considera necesario minimizar este impacto mediante la instalación de dispositivos específicos. También se pueden producir afecciones sobre la avifauna por colisión derivada de la presencia de tendidos aéreos, vallas perimetrales en las balsas o en la planta solar fotovoltaica, etc., por lo que se deberán adoptar medidas para incrementar la visibilidad de los vallados.



En el caso de milano real, con posible nidificación o presencia de dormideros de la especie en el entorno de la actuación, los efectos de la modernización pueden llegar a ser más relevantes, ya que, además de los impactos referidos, la desaparición del arbolado existente en la zona, sobre todo en el caso del arbolado de gran tamaño, conduce a la pérdida de lugares de nidificación actual. En similar sentido, se pronuncian las declaraciones de impacto ambiental de las concentraciones parcelarias, así como el informe ambiental de la plantación de 325,7 ha de almendros, que en sus condicionados establecen la necesidad de minimizar las afecciones en fase de ejecución y que los proyectos no deberán comportar nuevas eliminaciones de pies de chopos u otras especies arbóreas en las fases de explotación, teniendo éstas carácter excepcional y debiéndose justificar su necesidad en caso de plantearse, y pudiéndose requerir la adopción de medidas compensatorias de plantación de nuevos pies arbóreos u otras.

f) Transformación del uso del territorio, simplificación del paisaje y efectos acumulativos del proyecto. Valoración: Impacto potencial medio. Conforme a lo expresado en el documento ambiental, la modernización del regadío no supondrá cambios ni aumento de la superficie cultivable respecto a la situación actual Considerado aisladamente, y siempre y cuando se minimice la pérdida de arbolado, el proyecto supone un impacto poco significativo sobre el paisaje, ya que se plantea sobre parcelas agrícolas y en un entorno claramente alterado por infraestructuras ligadas a las explotaciones agrícolas y ganaderas, y por otras infraestructuras viarias. No obstante, el aumento significativo en los últimos años de proyectos de modernización y/o transformación en regadío, supone la transformación del uso del territorio y su simplificación y homogeneización en superficies relevantes, que se acumula con procesos concurrentes, como los de concentración parcelaria a ejecutar en la zona, que comportará que el tamaño medio de las fincas se incremente notablemente. De forma concreta, y además de las iniciativas descritas en los antecedentes, se tiene conocimiento de la iniciativa y/o desarrollo de otros proyectos de modernización en diferentes sectores del Canal de Monegros (Comunidades de Regantes de Orillena, Cartuja de San Juan, Grañén - Flumen y Almuniente, etc.).

g) Afección sobre el dominio público pecuario: Impacto potencial bajo-medio. La red de riego realiza varios cruces con las vías pecuarias “Cañada Real de Tardienta a Senes de Alcubierre”, “Cañada Real del Plano” y “Colada de Senes de Alcubierre a Almuniente”, por lo que deberán adoptarse medidas específicas para preservar adecuadamente su uso e integridad. Asimismo, deberá integrarse en el proyecto de modernización la definición final de las vías pecuarias tras la reclasificación efectuada como consecuencia de los procesos de concentración parcelaria en la zona.

h) Afección por riesgos naturales e inducidos. El riesgo de incendio forestal es mayoritariamente de tipo 5, 6 y 7, según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal. Con carácter global, los riesgos por aluviales son altos, y bajos por hundimientos y deslizamientos. Los riesgos meteorológicos se consideran medios, derivados de descargas, rayos y tormentas y altos por vientos. Conforme a la tipología del Anteproyecto en evaluación y los análisis efectuados al efecto, la exposición de valores naturales o población a los riesgos identificados y los potenciales daños, no se prevén significativamente diferentes como consecuencia de la propia ejecución o explotación del Anteproyecto respecto de la situación actual, con la salvedad de la ejecución de la balsa intermedia, para la que la documentación aportada propone su clasificación como de tipo C, ya que el riesgo de afección potencial a vidas humanas es un riesgo incidental, no se producen afecciones

graves sobre servicios esenciales, los daños materiales son de carácter moderado y los medioambientales, de carácter moderado y reversible.

Otras consideraciones.

La presente resolución contempla exclusivamente los efectos del proyecto en relación con los valores naturales existentes en el área afectada y, en consecuencia, no valora aspectos técnicos del mismo en relación a las características constructivas y condiciones de seguridad de las balsas, que deberán atenerse a la normativa sectorial vigente, procurando en su caso su pertinente registro y clasificación.

Vistos, el expediente administrativo incoado; la propuesta formulada por el Área Técnica del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental; los criterios establecidos en el anexo III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, los criterios establecidos en el anexo III de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental, para la valoración de la existencia de repercusiones significativas sobre el medio ambiente, he resuelto:

Primero.- No someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria el Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, en los términos municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca), promovido por la Comunidad de Regantes de Santa Ana, por los siguientes motivos:

- La actuación no afecta a zonas ambientalmente sensibles.

- La compatibilidad del proyecto con el medio afectado, por la reducida utilización de los recursos naturales y la escasa magnitud de los efectos generados sobre los diversos factores del medio, siempre que se adopten las medidas preventivas y correctoras establecidas en la presente resolución.

Segundo.- Establecer las siguientes medidas preventivas y correctoras adicionales al proyecto, que deberán incorporarse al proyecto y ser tenidas en cuenta en las resoluciones administrativas que, en su caso, habiliten para su ejecución:

1. Con anterioridad a la ejecución del proyecto se deberán recabar todas las autorizaciones legales exigibles, en especial las referentes a la Confederación Hidrográfica del Ebro y los permisos de los organismos titulares de las carreteras afectadas por cruzamientos u otros servicios afectados. Las nuevas balsas deberán someterse, cuando proceda, al procedimiento de clasificación de presas, embalses y balsas por el Instituto Aragonés del Agua, conforme al Decreto 205/2018, de 21 de noviembre, del Gobierno de Aragón, debiendo asimismo articularse cuantas medidas proceda como consecuencia de tal clasificación, en el ámbito de potenciales impactos derivados de su rotura o mal funcionamiento, u otros.

2. El suministro de caudales que se establezca deberá ser acorde a las cuantías y referencias establecidas al efecto en la planificación hidrológica de cuenca vigente, así como en las diferentes normativas estatales y europeas de aplicación, considerando la comarca y el tipo de cultivo instaurado, quedando en todo caso la viabilidad técnica y ambiental del proyecto condicionada a la disponibilidad del caudal previsto a detraer. A tal efecto, se dispondrá de los correspondientes dispositivos que permitan determinar el consumo real de agua y controlar que éste es coherente con los anteriores preceptos.



3. La modernización pretendida no debe significar el cambio de uso de recintos forestales vinculado a la adecuación de las parcelas al nuevo sistema de riego, ni la incorporación de áreas de vegetación natural a las superficies de regadío. La modificación o eliminación de vegetación natural presente en el ámbito de la actuación deberá limitarse a las instalaciones y los tramos de la red de riego proyectada por zonas forestales. En estos puntos, se deberá respetar al máximo la vegetación natural presente en la zona y minimizar los daños sobre ésta, en especial sobre los pies dispersos de especies arbóreas presentes o superficies de hábitats de interés comunitario. Para ello, se realizará un jalonamiento en el perímetro de la zona de obras, minimizando el espacio ocupado por la obra en la medida de lo técnicamente viable. Dicho jalonado, se realizará con elementos suficientemente consistentes para impedir su desplazamiento o destrucción a lo largo de toda la fase constructiva.

4. A los efectos de minimizar los efectos acumulativos y las sinergias derivadas de la concurrencia de actuaciones de concentración y otras iniciativas de carácter agrícola en la zona a modernizar, en la redacción del proyecto de modernización deberán integrarse adecuadamente los contenidos de las condiciones que refieren a la preservación de la vegetación natural, los hábitats y la calidad de las aguas, recogidas en las Resoluciones de INAGA referidas en los antecedentes (Expediente 500201/01/2018/01757, de Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros y Expediente 500201/01/2018/02730 de Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón). Tal observancia deberá procurarse específicamente en lo concerniente a las condiciones 5, 6, 7, 9 y 11 (relacionadas con la modificación o eliminación de la cubierta vegetal y la protección de la vegetación arbórea) y 12 (medidas para no afectar a la calidad de las aguas), debiendo garantizarse asimismo su adecuada materialización en las fases de ejecución y explotación del proyecto de modernización. Igualmente, se deberá garantizar la integración del condicionado establecido en la Resolución de INAGA correspondiente al Expediente 500201/01/2017/06673, del Proyecto promovido por Monte Frula S.L. en Almuniente, particularmente en lo dispuesto en su prescripción 7 (limitación de la superficie de vegetación natural susceptible de actuación).

5. En aras a realizar una gestión sostenible de los recursos, se deberá evitar la contaminación de los suelos y las aguas, y promover el ahorro de energía, ajustando lo mejor posible los usos de fertilizantes y fitosanitarios, así como la propia dotación de agua de riego a las necesidades de los cultivos. Se implementarán al efecto las medidas propuestas en el documento ambiental al respecto del asesoramiento e informe de los comuneros y la vigilancia de los retornos. Adicionalmente, al objeto de contribuir a la adecuada consecución de los objetivos definidos por la planificación hidrológica vigente para la masa de agua receptora, con carácter previo al inicio de los trabajos, el promotor deberá realizar un estudio específico evaluando los flujos de agua y su concentración en nutrientes y contaminantes, comparando situación previa (con mediciones concretas referidas al estado actual) y esperada tras la ejecución del proyecto, e incluyendo indicadores de carácter físico-químico y biológicos que permitan caracterizar nítidamente la contribución de la actuación al estado químico y ecológico de las masas de agua receptoras conforme a los criterios y umbrales legalmente establecidos (Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre y Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, entre otros). Dicho estudio deberá contar con pronunciamiento favorable del organismo de cuenca, incluyendo en su caso, las medidas específicas que corresponda para garantizar la consecución de la inocuidad de la actuación

sobre el medio hídrico y, en la medida de lo posible, su contribución al cumplimiento de los objetivos determinados por el plan hidrológico en vigor (logro del buen estado en 2027).

6. En ningún caso, podrán formar parte del parcelario correspondiente al regadío a modernizar las superficies determinadas de secano y superficies identificadas como vegetación natural a conservar en las Resoluciones dictadas por el INAGA relativas a los proyectos de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués y de Torralba de Aragón (Expedientes INAGA 500201/01/2018/01757 y 500201/01/2018/02730), y recogidas en los correspondientes Acuerdos de concentración, conforme a lo expresado en su informe de respuesta a consultas por la Subdirección de Agricultura y Ganadería de Huesca, debiéndose adaptar las superficies de regadío integrantes del proyecto definitivo a tales disposiciones. Estos terrenos deberán mantener su condición de secano y/o terreno forestal durante toda en la fase de explotación del proyecto de modernización.

7. Con carácter previo al inicio de las obras, se deberán realizar prospecciones faunísticas que permitan descartar la presencia de nidificación o dormideros de milano real. En caso de que se detectara algún punto de nidificación u otros de interés, las obras deberán ajustarse ejecutándose fuera del período de reproducción de la especie, es decir, fuera del período comprendido entre mitad de febrero y final de junio, conforme al criterio que establezca al efecto la Subdirección de Medio Ambiente de Huesca. Tanto la balsa intermedia como la balsa superior se construirán fuera de la época de nidificación de la ganga ortega, es decir que no se podrán realizar entre abril y agosto, ambos incluidos.

8. Se deberán contemplar en las balsas de regulación a construir, sistemas o dispositivos que faciliten la salida de fauna vertebrada menor (pequeños mamíferos, anfibios y reptiles), así como especialmente aves que puedan quedar atrapados en su interior, utilizando rampas, revestimientos con pequeñas piedras, cuerdas con nudos, cadenas y/o escalas. De igual forma, se adaptarán las obras de fábrica de la capación y red de riego, de forma que se eviten potenciales accidentes de especies de fauna. Para las operaciones de mantenimiento de las balsas, tales como limpieza u otras que agoten o casi agoten el agua almacenada, se deberá prever la posible existencia de peces y su rescate. Los taludes de las balsas se restaurarán convenientemente y se revegetarán incorporando especies propias de la zona.

9. Los vallados perimetrales de las balsas y de la instalación fotovoltaica deberán carecer de elementos cortantes o punzantes y garantizarán su visibilidad para la avifauna, incluyendo dispositivos anticolisión, como pueden ser la colocación de dos bandas, una en el extremo superior y otra en el centro, de fleje de alta visibilidad; o bien la instalación de placas que deberán cumplir con los siguientes aspectos: placas metálicas o de plástico con un tamaño de 25 cm x 25 cm con entre 0,6 mm y 2,2 mm de espesor, dependiendo del material. Cada una de estas placas se sujetará al cerramiento en al menos dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

10. El proyecto definitivo de suministro eléctrico a la estación de bombeo deberá ser presentado ante el INAGA para su análisis y el establecimiento, si procede, de condicionados específicos, conforme a lo previsto en el artículo 5 del Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

11. En la ejecución de las zanjas, se separará y acopiará adecuadamente el horizonte orgánico (primeros 30 cm), para su reposición en superficie una vez instaladas las tuberías, debiendo reponer, de acuerdo con la composición florística inicial, cualquier afección que la



obra cause a los terrenos de naturaleza forestal. Las zonas de acopio temporal de áridos y materiales y de parque de maquinaria deberán situarse en terreno agrícola.

12. Los excedentes de tierras previstos, como consecuencia de la construcción de las balsas, deberán ser adecuadamente gestionados, a través de acuerdos con los propietarios, para mejoras de sus parcelas, previa articulación de los procedimientos administrativos y autorizaciones que a tal efecto proceda, o transportado a vertedero autorizado.

13. Se deberá incorporar al proyecto definitivo un plan de gestión de residuos, concreto y adaptado a las condiciones particulares de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Tras la finalización de las obras, el entorno deberá quedar libre de cualquier resto constructivo y en perfectas condiciones de limpieza.

14. El proyecto constructivo considerará los aspectos recogidos en el pronunciamiento de la Dirección General de Patrimonio Cultural en la fase de consultas e información pública. Se realizarán las prospecciones señaladas y estudios sobre el patrimonio arqueológico por personal técnico cualificado, siendo éstas previamente autorizadas, coordinadas y supervisadas por los Servicios Técnicos del Departamento y cuyos resultados deberán remitirse a la citada Dirección General con carácter previo al inicio de las obras, al objeto de que emita las medidas oportunas, conforme a lo previsto en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

15. Se deberá solicitar en el INAGA la autorización para la ocupación de las vías pecuarias afectadas por la instalación de la red de riego, de acuerdo a la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón, garantizando en todo momento su uso e integridad. A tal efecto, se atenderá a la definición final del dominio público pecuario en la zona, conforme al proceso de reclasificación vinculado a las concentraciones parcelarias, procurando las adaptaciones del proyecto que sean precisas (particularmente en el emplazamiento concreto y replanteo de las balsas) para preservar tal demanio, su adecuado tránsito ganadero y demás usos legales o complementarios, especiales o ecológicos, evitando causar cualquier tipo de daño ambiental, todo ello en los términos que establece el artículo 31 de la citada Ley.

16. El promotor comunicará, con un plazo mínimo de un mes de antelación, al Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Huesca, las fechas previstas para el comienzo de la ejecución del proyecto. Durante la fase ejecutiva del proyecto, la dirección de obra incorporará a un titulado superior como responsable de medio ambiente, para supervisar la adecuada aplicación de todas las medidas preventivas, correctoras y de vigilancia incluidas en el documento ambiental, así como en el presente condicionado. Se comunicará, antes del inicio de las obras, el nombramiento del técnico responsable de medio ambiente al mencionado Servicio Provincial.

Se cumplirán todas las medidas preventivas y correctoras establecidas en el documento ambiental, siempre y cuando no sean contradictorias con las de la presente resolución. De igual manera, se completará la redacción y se desarrollará el programa de vigilancia ambiental, adaptándolo y ampliándolo a las determinaciones del presente condicionado y cualesquiera otras que deban cumplirse en las pertinentes autorizaciones administrativas, debiéndose coordinar con el plan de vigilancia ambiental establecido en los proyectos de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués y Torralba de Aragón, de forma que todos resulten coherentes.

El programa de vigilancia ambiental se desarrollará de forma que se concrete el seguimiento efectivo de las medidas correctoras previstas, defina responsable, métodos y periodicidad de los controles, así como el método y la forma de corrección de las desviaciones sobre lo previsto y la detección y corrección de los posibles impactos no previstos en el documento ambiental, y la asignación presupuestaria. Deberá garantizar la preservación de la vegetación natural, pies arbóreos aislados y hábitats de interés comunitario, así como la persistencia de la vegetación restaurada hasta su consolidación definitiva, y la efectividad de los dispositivos de defensa para la fauna y resto de medidas finalmente adoptadas, haciendo seguimiento de su funcionalidad.

En coherencia con lo previsto en el documento ambiental, el programa de vigilancia ambiental comprenderá cuando menos el periodo de obras y los diez primeros años del periodo de explotación, pudiendo prorrogase tal vigencia si las si las circunstancias observadas así lo aconsejan, como también adoptar disposiciones adicionales de corrección o mejora de impactos no previstos. Durante el periodo de vigencia, se procurarán informes de seguimiento ambiental que tendrán periodicidad mensual durante la fase de obras y anual durante los años de explotación, debidamente suscritos por técnico competente en materia de medio natural. Estos informes recogerán el seguimiento de todas las medidas incluidas en el programa de vigilancia ambiental y específicamente, los resultados de las prospecciones de flora catalogada y la efectividad de las medidas finalmente adoptadas sobre la vegetación, así como la efectividad de las medidas de defensa para la fauna, y de las propias sobre el consumo de recursos y la incidencia de la actuación proyectada sobre el medio hídrico superficial y subterráneo, conforme a las disposiciones que otorgue al efecto el Organismo de Cuenca.

Las medidas correctoras establecidas en esta resolución dan cumplimiento al trámite previsto en el artículo 25 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio; en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, en cuanto al expediente de concesión se refiere.

Según lo dispuesto en el artículo 4 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, debe precisarse que las medidas y el condicionado ambiental que incorpora el presente informe quedan justificadas y motivada su necesidad para la protección del medio ambiente, ya que dicha protección constituye una razón imperiosa de interés general.

De acuerdo con lo señalado en el artículo 37.4 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, la presente resolución se publicará en el "Boletín Oficial de Aragón".

Asimismo, conforme a lo previsto en el artículo 37.6 de la mencionada Ley 11/2014, de 4 de diciembre, la presente resolución perderá su vigencia y cesará en la producción de los efectos que le son propios si, una vez publicada en el "Boletín Oficial de Aragón", no se hubiera procedido a la autorización del proyecto en el plazo máximo de cuatro años desde su publicación. En tal caso, el promotor deberá iniciar nuevamente el procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto.



JESUS LOBERA MARIEL

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Documento firmado electrónicamente verificable en:
www.aragon.es/inaga/verificadordocumentos

Código de verificación: CSVYU-8NKIQ-0MVB7-HAREG

**APÉNDICE 2: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA)**

COMUNIDAD DE REGANTES
SANTA ANA

Cingral
CONSULTORA DE INGENIERÍA

**N/REF:**
**20/013**

# TITULO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA)


EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

**DANIEL CAMEO MORENO**
INGENIERO AGRÓNOMO


**DICIEMBRE 2022**

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
seiasa

# MEMORIA

# ÍNDICE

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - MEMORIA

**1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES ..... 1**
**2 OBJETO DEL DOCUMENTO AMBIENTAL ..... 2**
**3 MOTIVO DE APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL ... 3**
**4 PROMOTOR Y ENCARGO ..... 4**
**5 EQUIPO REDACTOR ..... 4**
**6 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE ..... 4**
6.1 LEGISLACIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA ..... 4
6.2 LEGISLACIÓN DE ÁMBITO ESTATAL ..... 6
6.3 LEGISLACIÓN DE ÁMBITO REGIONAL ..... 9
**7 OBJETO DEL PROYECTO ..... 10**
**8 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA ..... 10**
8.1 CRITERIOS DE DISEÑO PARA LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS ..... 10
8.1.1 EMPLAZAMIENTO Y LOCALIZACIÓN ..... 10
8.1.2 ESTUDIO AGRONÓMICO ..... 11
8.1.3 PARÁMETEROS BÁSICOS DE RIEGO ..... 13
8.2 ALTERNATIVAS PLANTEADAS ..... 13
8.2.1 ALTERNATIVA DE NO EJECUCIÓN DE LA OBRA ..... 14
8.2.2 ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA ..... 15
8.2.3 ALTERNATIVA 1. BOMBEO RED ELECTRICA CONVENCIONAL TARIFA P6 + P2 ..... 15
8.2.4 ALTERNATIVA 2. BOMBEO FV + RED ELECTRICA CONVENCIONAL TARIFA P6 ..... 16
8.3 CONCLUSIONES Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA ..... 17
**9 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 19**
9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN ..... 19
9.2 CAPTACIÓN EN EL CANAL DE MONEGROS ..... 20
9.3 BALSAS DE REGULACIÓN ..... 20
9.4 ESTACIÓN DE BOMBEO ..... 21
9.5 RED DE TUBERÍAS Y VALVULERÍA ..... 22
9.6 EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS ..... 22
9.7 VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO ..... 22
9.8 CALDERERÍA Y ELEMENTOS DE UNIÓN ..... 22
9.9 VENTOSAS ..... 23
9.10 VÁLVULAS DE DESAGÜE ..... 23
9.11 OBRA CIVIL, ARQUETAS, ANCLAJES ..... 23
9.12 HIDRANTES DE LA RED PRINCIPAL ..... 23
9.13 RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR. RED TERCIARIA ..... 24
9.14 INSTALACIONES ELÉCTRICAS ..... 24
9.15 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA ..... 24
9.16 INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL ..... 24
9.17 INSTALACIONES AUXILIARES ..... 25
9.18 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 25
9.18.1 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS ..... 26
9.18.2 OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 27
9.19 DESMANTELAMIENTO, REUTILIZACIÓN Y RECICLADO DE INFRAESTRUCTURAS RIEGO. ..... 28
9.19.1 SITUACIÓN ACTUAL ..... 28
9.19.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN ..... 29
9.20 EQUIPAMIENTO DE PARCELA ..... 30
9.21 INTEGRACIÓN CON OTRAS ACTUACIONES DEL ENTORNO ..... 31
**10 EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PROYECTADAS 32**
**11 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE PROCESOS E INTERACCIONES AMBIENTALES ..... 33**
11.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO ..... 33
11.1.1 USOS DEL SUELO ..... 33
11.1.2 CLIMATOLOGÍA ..... 33
11.1.3 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA ..... 34
11.1.4 EDAFOLOGÍA ..... 37
11.1.5 EROSIÓN ..... 38
11.1.6 HIDROLOGÍA ..... 39
11.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO ..... 44
11.2.1 VEGETACIÓN ..... 45
11.2.2 FAUNA ..... 52
11.2.3 RED NATURA 2000 ..... 58
11.2.4 OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS ..... 58
11.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL ..... 59

11.3.1 MEDIO SOCIOECONÓMICO ....59
11.3.2 PATRIMONIO CULTURAL ....62
11.3.3 MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA ....63
11.3.4 PAISAJE ....63
**12 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES .... 64**
12.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES ....64
12.1.1 CLASIFICACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL ....64
12.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS ....65
12.2 RIESGO DE ACCIDENTES Y CATÁSTROFES NATURALES EN FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ....65
12.3 RIESGO DE ACCIDENTES Y CATÁSTROFES NATURALES EN FASE DE EXPLOTACIÓN ...66
**13 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .... 68**
13.1 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE AFECCIONES ....68
13.1.1 METODOLOGÍA Y OBJETIVOS ....68
13.1.2 ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO ....68
13.1.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES ....69
13.1.4 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES AMBIENTALES ....70
13.1.5 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN ....72
13.2 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN. ....75
13.2.1 IMPACTOS SOBRE EL CLIMA ....75
13.2.2 IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE ....75
13.2.3 IMPACTOS SOBRE EL SUELO ....76
13.2.4 IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA ....77
13.2.5 IMPACTOS SOBRE EL AGUA ....78
13.2.6 IMPACTOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS ....78
13.2.7 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN ....78
13.2.8 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA ....80
13.2.9 IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000 ....81
13.2.10 IMPACTOS SOBRE OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS ....81
13.2.11 IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL ....82
13.2.12 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE ....83
13.2.13 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO ....83
13.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN ....83
13.3.1 IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE ....83
13.3.2 IMPACTOS SOBRE EL SUELO ....83
13.3.3 IMPACTOS SOBRE EL AGUA ....84
13.3.4 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN ....89
13.3.5 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA ....90
13.3.6 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE ....90
13.3.7 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO ....91
13.4 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS ..91
**14 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS RED NATURA 2000 .... 92**
**15 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS .... 92**
15.1 MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN ....93
15.1.1 COORDINACIÓN GENERAL ....93
15.1.2 AUTORIZACIONES Y PERMISOS ....93
15.1.3 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA ....93
15.1.4 CUMPLIMIENTO CON LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA ....93
15.1.5 UBICACIÓN ADECUADA DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES ....93
15.1.6 FORMACIÓN DEL PERSONAL DE LA OBRA ....94
15.1.7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO ....94
15.1.8 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA ....94
15.1.9 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN ....94
15.1.10 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA ....94
15.1.11 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL ....95
15.2 MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN ....95
15.2.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE ....95
15.2.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO ....95
15.2.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA ....96
15.2.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN ....97
15.2.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA ....97
15.2.6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL ....98
15.2.7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS ....99
15.2.8 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE ....99

15.2.9 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO ....99
15.3 MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN....100
15.3.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA....100
15.3.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN....103
15.3.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA....104
15.3.4 MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS....104
**16 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL....104**
16.1 OBJETIVO....104
16.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO....105
16.3 METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO....105
16.4 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS....105
16.5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN....109
16.6 ELABORACIÓN DE INFORMES....109
**17 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES ....110**
**18 CONCLUSIONES ....111**

## ANEJOS

**ANEJO 1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
**ANEJO 2.- PLANOS Y FIGURAS AMBIENTALES**
**ANEJO 3.- RESOLUCIONES PREVIAS DE ÓRGANOS AMBIENTALES**
**ANEJO 4.- INFORMACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL**
**ANEJO 5.- CONVENIOS: MINISTERIO-SEIASA Y SEIASA-COMUNIDAD DE REGANTES**
**ANEJO 6.- INFORMACIÓN DE LA CHE. MASAS DE AGUAS**
**ANEJO 7.- ANÁLISIS DE ROTURA DE LAS BALSAS**
**ANEJO 8.- INFORME SOBRE LA CUBIERTA VEGETAL Y LOS HÁBITATS. PROSPECCIÓN BOTÁNICA**
**ANEJO 9.- INFORME DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA**
**ANEJO 10.- INFORME DE EVALUACIÓN DE CAUDALES Y DESCARGA DE CONTAMINANTES**
**ANEJO 11.- PLAN DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DEL HABITAT PRIORITARIO 6220**
**ANEJO 12.- PLANO DE LA RED DE ACEQUIAS Y DESAGÜES DE LA C.R. SANTA ANA**
**ANEJO 13.- ESTUDIO AGRONÓMICO DEL PROYECTO**
**ANEJO 14.- PLANOS DEL PROYECTO**
**ANEJO 15.- INFORME PARA LA INTEGRACIÓN DEL CONTROL Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR NITRÓGENO Y FÓSFORO EN LA MASA DE AGUA 164. COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN**
**ANEJO 16.- COMPROMISOS ADQUIRIDOS POR LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA**

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - MEMORIA

## 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Comunidad de Regantes de Santa Ana fue constituida en el año 1987. Pertenece a la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón, a la Confederación Hidrográfica del Ebro y a la Junta de explotación Nº 14 de Gállego y Cinca.

La zona regable de la Comunidad de Regantes de Santa, pertenece al Tramo II del Canal de Monegros, se sitúa en la Comarca de Los Monegros, concretamente en los municipios de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca).

Las parcelas objeto de modernización se localizan en la margen izquierda del Canal de Monegros, en torno a la población de Torralba de Aragón y a la pedanía de Valfonda de Santa Ana, perteneciente al municipio de Torres de Barbués, quedando delimitada al norte por el Arroyo del Reguero y el municipio de Tardienta, al sur por el desagüe D-34, al este por el Arroyo del Reguero y al oeste por el Canal de Monegros. La infraestructura principal es el Canal de Monegros que discurre al oeste de la zona regable y desde la que ésta se nutre actualmente a través de un sistema de acequias mediante riego por inundación.

En la actualidad existen tres grandes cultivos o grupos de cultivo que concentran más del 75% de la superficie de regadío de la comunidad y que están constituidos por la alfalfa, el maíz y los cereales de invierno, fundamentalmente trigo blando y cebada. Destaca también la existencia de una superficie importante de almendro, concentrada en un único propietario.

En la zona regable se han venido desarrollando actuaciones de instalación de riego presurizado en parcela, promovidas principalmente de forma particular, mediante cobertura total enterrada o mediante goteo y generalmente incorporando el uso de motobombas diésel.

Asimismo, en los últimos años se han realizado actuaciones o proyectos en el ámbito del Proyecto de modernización, los cuales ya han concluido su tramitación medioambiental correspondiente:

- Proyecto de roturación de tierras, modernización de regadío y plantación de 325,7 ha de almendros en el término municipal de Almuniente (Huesca), promovido y solicitado por Monte Frula, S.L. (Expediente INAGA 500201/01B/2017/06673). Con fecha 7 de febrero de 201 de octubre de 2018, el INAGA emite informe complementario.
- Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros, en los términos municipales de Torres de Barbués y Almuniente (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/01757). Con fecha 20 de agosto de 2019, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental. Durante la tramitación del expediente y mediante el Decreto 70/2017, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, que modificó el anterior Decreto 223/2007, de 4 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se incluyeron 153,23 ha gestionadas por la Comunidad de Regantes "Santa Ana" en el término colindante de Almuniente.
- Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón en los términos municipales de Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta y Torralba de Aragón (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural de Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/02730). Con fecha 14 de julio de 2020, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental.

En el mes de febrero del año 2021 se inicia la redacción del "*Anteproyecto de Modernización Integral del Regadío de la C.R. de Santa Ana TT.MM. de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senés de Alcubierre y Tardienta (Huesca)*", con una superficie de 2.614 ha, con el objeto de mejorar las infraestructuras de riego existentes, instalando un sistema de riego a presión en todas las parcelas que optimice el uso del agua.

De forma paralela a la redacción del citado Anteproyecto, se inicia la tramitación ambiental del mismo, el 28 de junio de 2021, mediante la presentación ante el INAGA de la "*Documentación Ambiental de las Actuaciones Previstas en el Anteproyecto de Modernización Integral del Regadío de la C.R. de Santa Ana TT.MM. de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senés de Alcubierre y Tardienta (Huesca)*".

En la Resolución de 2 de julio de 2021, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización y consolidación de regadíos, y declaradas de interés general, se recoge la actuación de la C.R. Santa Ana (Huesca), en su Anexo IV apartado c) Obras programadas con cargo a las nuevas ampliaciones de capital, indicándose así mismo, que la Comunidad de Regantes Santa Ana se encuentra Declarada de Interés General, al estar recogida en el RDL 14/2009, de 4 de diciembre, dentro de las Comunidades de Regantes de base de Riegos del Alto Aragón.

El 30 de septiembre de 2021 El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), a través de la empresa pública instrumental SEIASA (Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias), se firma el "Convenio regulador para la financiación, construcción y explotación de las obras de modernización de los regadíos de la Comunidad de Regantes de Santa Ana (Huesca)", recogiéndose dicho convenio junto con el firmado por el MAPA con SEIASA, en el Anejo 5 al presente documento.

Finalmente con fecha 4 de mayo de 2022, se emite Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, en los términos municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca), promovido por la Comunidad de Regantes de Santa Ana. Nº Expte. INAGA/500201/01B/2021/06762. Recogida en el Anejo 3 del presente documento.

De esta forma, se redacta *Estudio de Impacto Ambiental de las Actuaciones Previstas en el Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes Santa Ana (Huesca)*, con el objeto de someter las actuaciones recogidas en el citado proyecto, al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria.

## 2 OBJETO DEL DOCUMENTO AMBIENTAL

Como principales objetivos perseguidos con la redacción del presente documento nos encontramos los que se enumeran a continuación:

El objeto del presente Estudio de Impacto ambiental, es por una parte, la descripción de las obras necesarias para la modernización integral de las infraestructuras de riego de 2.714,5256 ha, en los Términos Municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta, en la Comarca de Monegros, en la provincia de Huesca y la caracterización de la zona, para proceder al estudio de la viabilidad medioambiental de la actuación, y por otra, cumplir con la legislación vigente en materia de Protección Ambiental, siendo esta la Ley 9/2018 de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

La citada caracterización de la zona, consiste en la descripción y caracterización de los factores ambientales, a fin de definir el inventario ambiental para la zona delimitada como ámbito del estudio, antes de la modernización, es decir, en la situación preoperacional. Este inventario incluye los factores agrupados en medio abiótico, biótico, medio socioeconómico y áreas protegidas. Se describen las áreas de la zona de estudio y colindantes que cuenten con una categoría de protección, tanto a nivel estatal como autonómico, así como su pertenencia a la Red Natura 2000.

En él se procederá a la exposición y cuantificación, en caso de ser necesario, de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora y fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo y subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje, los bienes materiales y la interacción entre los factores mencionados durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono de las obras.

Además, se incluirán una serie de medidas mediante las cuales se pretende reducir, minimizar o eliminar las afecciones causadas por las distintas obras proyectadas y, realizar un seguimiento de estas medidas estableciendo un plan de vigilancia ambiental que especifique la forma de realizar el seguimiento y que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctoras contenidas en el documento.

Por último, se adjuntan los anejos, planos y documentación gráfica que completen toda la información de interés para el estudio.

Para la consecución de los objetivos antes citados se redacta el presente "*Estudio de Impacto Ambiental de las Actuaciones Previstas en el Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes Santa Ana (Huesca)".*

La finalidad principal del Proyecto objeto de estudio es la mejora de la eficiencia del uso del recurso hídrico, mediante la modernización del regadío existente, de varias parcelas de la Comunidad de Regantes Santa Ana, alcanzando estas parcelas una superficie total de 2.714,5256 ha.

# 3 MOTIVO DE APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Como ya se ha indicado anteriormente, las actuaciones previstas consisten en la modernización integral de las infraestructuras de riego de 2.714,5256 ha.

Tal y como recoge la Ley 9/2018 de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, en su artículo 7.2, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental Simplificada:

1. *Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:*
   - *a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.*
   - *b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
   - *c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*
     - *1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
     - *2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
     - *3.º Incremento significativo de la generación de residuos.*
     - *4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*
     - *5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
     - *6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.*
   - *d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
   - *e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.*

El proyecto para la modernización integral de las infraestructuras de riego de varias parcelas, no forma parte ni supone ninguna modificación de otra actuación preexistente, ni sirve para ensayar nuevos productos, la presente actuación no se encontraría encuadrada en los supuestos c ni d, anteriormente indicados.

Tampoco quedaría encuadrado dentro de las actuaciones recogidas dentro del Anexo I de Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el Título II, Capítulo II, Sección 1ª de dicha Ley, ya que no se encuentra recogida la consolidación o mejora de regadíos en ningún supuesto del Anexo I.

De esta forma, se observa que la actuación quedaría encuadrada dentro de los supuestos recogidos en el Anexo II de la Ley 9/2018 de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, donde se recogen los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el Título II, Capítulo II, Sección 2ª entre los cuales se haya el Proyecto objeto de estudio, como se justifica a continuación:

- *Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.*
  - *c) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura:*
    - *1.º Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo I)*

Es aquí donde se englobaría el proyecto objeto de estudio puesto que se trata de una modernización integral del regadío de 2.714,5256 ha.

Por último, tal y como recoge el presente documento, la actuación no afecta Espacios Protegidos de la Red Natura 2000, de forma que la actuación prevista, quedaría encuadrada en el Anexo II y no afectando Espacios Naturales de la Red Natura 2000, se descarta el supuesto b), por lo tanto el presente proyecto se encontraría definitivamente dentro del supuesto a) recogido en el artículo 7.2 de la Ley 9/2018 de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, encontrándose dentro de los supuestos de aplicación de la evaluación de impacto ambiental simplificada.

Según el Artículo 7.1.d, Ley 21/2013, los proyectos que deben ser objeto de una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, pueden ser objeto de una a Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria por decisión del Promotor del Proyecto. Atendiendo a las particularidades de la actuación, en este caso el Promotor del Proyecto, la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A, y el beneficiario de las actuaciones, la Comunidad de Regantes Santa Ana, plantean realizar una Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria. En este sentido se desarrolla un Estudio de Impacto Ambiental del proyecto para su tramitación.

# 4 PROMOTOR Y ENCARGO

El promotor de este proyecto es la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A. (a partir de este momento, SEIASA), provista de CIF nº A-82.535.303, con domicilio social en la calle José Abascal nº 4, 6ª planta, 28003 Madrid.

El beneficiario de las actuaciones contempladas en el presente proyecto es la Comunidad de Regantes Santa Ana, con CIF G-22040265 y domicilio social en Edificio Antiguas Escuelas s/n, C.P. 22.254, Torralba de Aragón, en la provincia de Huesca.

El Órgano Ambiental es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, dependiente de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

El Órgano Sustantivo es la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria (Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales).

El encargo para la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental es recibido por la Consultora de Ingeniería Rural y Agroalimentaria, S.L (CINGRAL), siendo el autor del mismo el Ingeniero Agrónomo D. Daniel Cameo Moreno, colegiado con el número 1.059 del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco, al servicio de la citada empresa.

# 5 EQUIPO REDACTOR

El delegado del consultor de la Asistencia Técnica para la realización del presente trabajo, y autor del Estudio de Impacto Ambiental, ha sido el Ingeniero Agrónomo Daniel Cameo Moreno.

El equipo técnico encargado de la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental ha estado compuesto por:

- D. Rosendo Castillo López; Ingeniero Agrónomo
- D. Francisco Javier Citoler Herbera; Ingeniero Agrónomo
- D. Néstor Moré Coloma; Ingeniero Agrónomo
- D. Carlos Marco Nocito; Ingeniero Agrónomo
- Dª Victoria Aguelo Latorre; Ingeniera Agrónoma
- D. Daniel Díaz García; Ingeniero Agrónomo
- Dª Sara Salinas Martínez; Ingeniera Técnica Agrícola
- D. Enrique Cameo Pérez; Ingeniero Civil
- D. Javier Mur Satué; Ingeniero Civil
- D. Pedro Viñales Peleato Ingeniero Civil
- D. Jorge Comín García; Técnico Superior en Proyectos de Edificación
- D. Marcos Gastón Alonso; Técnico Superior de Proyectos de Obra Civil
- Dª Guillermina Hinojosa Marco; Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos urbanísticos y operaciones topográficas

Así mismo, han colaborado los siguientes especialistas en diferentes áreas del estudio:

- Dr. Francisco A. Comín; Dr. en Biología, Profesor de Investigación, IPE –CSIC
- D. Ricardo Sorando Izquierdo; Ldo. en Ciencias Ambientales Investigador contratado por la Universidad de Valencia
- Dª. Yolanda Crespán Cortí; Arqueóloga
- D. Daniel Gómez García; Doctor en Ciencias Biológicas
- Dª. Helena Parga Fernández; Lda. en Biología

# 6 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

## 6.1 LEGISLACIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA

**Evaluación de Impacto Ambiental**

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente Texto pertinente a efectos del EEE. Deroga a las siguientes:
  - Directiva 85/337/CEE, de 27 de junio, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
  - Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/377/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. (DOCE n° L 197, de 21.07.2001).

**Espacios naturales, flora y fauna**

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre y Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats y de fauna y flora silvestre.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Deroga a las siguientes:
  - Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres y sus sucesivas modificaciones.
  - Directiva 91/244/CEE de la Comisión de 6 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo relativa a la conservación de las aves silvestres.
  - Directiva 94/24/CEE Consejo 8-6 modifica Directiva 79/409/CEE conservación aves silvestres.
  - Directiva 97/49/CE de la Comisión de 29 de julio de 1997 por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Decisión 98/746/CE, del Consejo, de 21 de diciembre de 1998, relativa a la aprobación en nombre de la Comunidad de la modificación de los Anexos II y III del Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del Comité Permanente del Convenio (DOCE nº L 358, de 21.12.98).
- Instrumento de ratificación, de 22 de enero de 1985, de la Convención de 23 de junio de 1979 sobre conservación de especies migratorias. (BOE nº 259, de 29-10-85).

**Protección del medio ambiente**

- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) Texto pertinente a efectos del EEE. Deroga a la siguiente:
  - Directiva 2008/1/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 15 de enero de 2008 relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.
- Directiva 97/63/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 1997 por la que se modifican las Directivas 76/116/CEE, 80/876/CEE 89/284/CEE y 89/530/CEE del Consejo, relativas a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre los abonos.

**Residuos**

- Directiva 98/2008/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (Directiva Marco de Residuos).
- Directiva 91/156/CEE, de 18 de marzo, relativa a los residuos, de modificación de la Directiva 75/442/CE.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31 CEE.
- Directiva del Parlamento y del Consejo 94/62/CE, de 20 de diciembre, relativa a los Envases y Residuos de Envases y sus modificaciones posteriores: Directiva 2004/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004 y Directiva 2005/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2005.

**Aguas**

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Modificada por la Decisión 2455/2001/CE.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces (Texto pertinente a efectos del EEE). Deroga a la siguiente:
  - Directiva del Consejo 78/659/CEE, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.

- Directiva 2006/11/CE relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad (versión codificada de la derogada 76/464/CEE).
- Directiva 86/28/CEE del Consejo de 12 de junio de 1986 relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para los vertidos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE.
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de diciembre de 2006 relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de septiembre de 2006 relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Directiva 1991/676/CEE, del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura. Texto consolidado a 20/11/2003.

**Atmósfera y ruido**

- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Deroga a las siguientes:
  - Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.
  - Directiva 96/62/CEE, de 27 de septiembre, sobre Evaluación y Gestión de la calidad del aire ambiente.
- Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2001 sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.
- Reglamento (CE) n o 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos (Texto pertinente a efectos del EEE). Deroga a la siguiente:
  - Directiva 2001/100/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor.
- Directiva 2002/49/CE de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

## 6.2 LEGISLACIÓN DE ÁMBITO ESTATAL

**Evaluación de Impacto Ambiental**

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015 de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, y la Ley 1/2005 de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. Que deroga las siguientes:
  - Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
  - LEY 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
  - Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

**Espacios naturales, flora y fauna**

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad por la que se modifica la siguiente:
  - Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Y sus modificaciones posteriores:

- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

➢ Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por la que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (y su modificación posterior: R.D 1193/1998).

Y sus modificaciones posteriores:

o Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

o Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

➢ Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

➢ Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Que deroga la siguiente:

o Real Decreto 439/1990 de 30 de marzo, por el que se establece el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, y sus modificaciones posteriores:

- Orden de 29 de agosto de 1996 (BOE. nº 217, 7 septiembre 1996)
- Orden de 9 de julio de 1998 (BOE. nº 172, 20 julio 1998)
- Corrección de errores de la Orden de 9 de julio de 1998 (BOE. nº 191, 11 agosto 1998)
- Orden de 9 de junio de 1999 (BOE. nº 148, 22 junio 1999)
- Orden de 10 de marzo de 2000 (BOE. nº 72, 24 marzo 2000)
- Corrección de errores de la Orden de 10 de marzo de 2000 (BOE. nº 96, 21 abril 2000)
- Orden de 28 de mayo de 2001 (BOE. nº 134, 5 junio 2001)
- Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre (BOE. nº 265, 5 noviembre 2002)
- Orden MAM/1653/2003, de 10 de junio (BOE. nº 149, 23 de junio 2003)
- Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo (BOE. nº 197, 16 agosto de 2004)
- Orden MAM/2231/2005, de 27 de junio (BOE. nº 165, 12 de julio de 2005)
- Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril (BOE nº 117, 17 de mayo de 2006)

**Protección del medio ambiente**

➢ Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación. Y sus modificaciones posteriores:

o Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

o Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

**Residuos**

➢ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

➢ Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

➢ Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Que modifica a:

o Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Y ambas derogan a la siguiente:

o Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y su reglamento (Real Decreto 782/1998). Y sus modificaciones posteriores:
  - Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
  - Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
  - Orden de 21 de octubre de 1999 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, a las cajas y paletas de plástico reutilizables que se utilicen en una cadena cerrada y controlada.
  - Orden de 12 junio de 2001 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
  - Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
  - Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**Aguas**

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

**Atmósfera y ruido**

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Que derogan al siguiente:
  - Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Real Decreto 212/2002 relativo a emisiones sonoras debidas a máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Decreto 2414/1961, de 30/12, que aprueba el Reglamento de Actividades Molestas Insalubres Nocivas y Peligrosas (RAMINP).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

**Patrimonio**

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, y Real Decreto 111/1986 de desarrollo parcial de la Ley 16/85.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y su posterior modificación (Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes).
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, del Reglamento de Montes. Y sus modificaciones posteriores:
  - Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

## 6.3 LEGISLACIÓN DE ÁMBITO REGIONAL

**Evaluación de impacto ambiental y protección del medio ambiente**

- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón. Que deroga a la siguiente:
  - Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón. (BOA nº 81, de 17.07.06)

**Espacios naturales, flora y fauna**

- Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón. Y sus modificaciones posteriores:
  - Ley 3/2014, de 29 de mayo, por la que se modifica la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.
- Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón. Y sus modificaciones posteriores:
  - Ley 6/2014, de 26 de junio, por la que se modifica la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.
- Decreto 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Orden de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- Decreto 77/1997, de 27 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Aragón y se designan determinadas áreas Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Decreto 226/2005, de 8 de noviembre, del Gobierno de Aragón por el que se modifica el Decreto 77/1997, de 27 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.
- Ley 5/2002, de 4 de abril, de caza de Aragón. (BOA nº 45, de 17.04.02). Modificada por la Ley 8/2004, de Medidas Urgentes en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la Margaritifera auricularia y se aprueba el Plan de Recuperación.
- Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (Falco Naumanni) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

**Residuos**

- Acuerdo de 14 de abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015)

- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.

**Otras disposiciones**

- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- Ley 3/1999 de Patrimonio Cultural Aragonés.

# 7 OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto cumplir los requisitos establecidos en el encargo recibido por Consultora de Ingeniería Rural y Agroalimentaria S.L. (CINGRAL), para la redacción del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA)".

El objeto de la actuación es la modernización integral de las infraestructuras de riego de la Comunidad de Regantes Santa Ana, perteneciente al Tramo II del Canal de Monegros (Huesca).

Para ello, se dispondrá en la zona de riego de un sistema de reparto con distribución a la demanda, entregando el agua en hidrante.

Por su parte el consumo de agua viene definido en función de la superficie de cada agrupación.

Las consecuencias inmediatas serán:

1. Incremento en la eficiencia de distribución
2. Mejora de la gestión de la zona regable y control del agua de riego.
3. La disminución de la lámina aplicada por cada riego.
4. Incremento en la flexibilidad y garantía de suministro.
5. La disminución de las pérdidas por lixiviación.

# 8 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

## 8.1 CRITERIOS DE DISEÑO PARA LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

### 8.1.1 EMPLAZAMIENTO Y LOCALIZACIÓN

La zona de actuación de este proyecto se encuentra en los TT.MM. de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta, en la Comarca de Monegros, en la provincia de Huesca.

**Figura 1.** Localización de los municipios donde se realizará el proyecto de modernización.

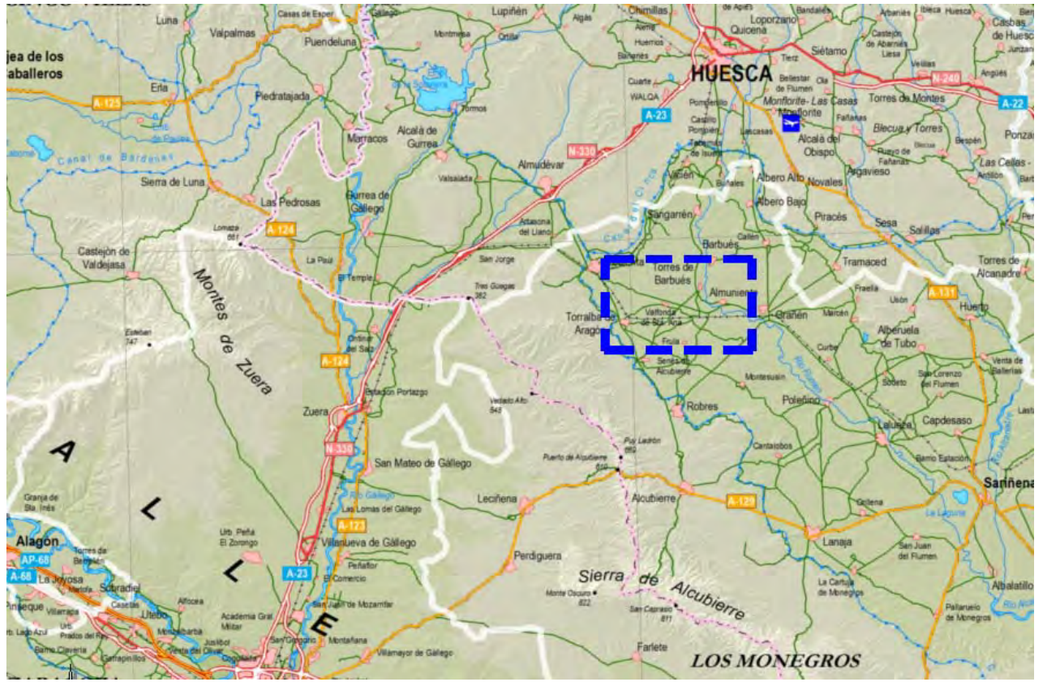


**Figura 2.** Mapa de localización de los municipios.

La zona se encuentra dentro de la retícula formada por las coordenadas UTM ETRS89 703.800 y 714.900 de latitud y las coordenadas 4.641.900 y 4.649.500 de longitud en el Huso 30.

La Comunidad de Regantes Santa Ana, perteneciente a la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón, deriva los caudales de riego del Canal de Monegros y comprende un total de 2.714,5256 ha, en los TT.MM. de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta, en la provincia de Huesca.

La Zona Regable se extiende desde el Canal de Monegros en explanada descendente y uniforme hasta el río Flumen. Las cotas de la zona a modernizar se encuentran en el intervalo (390m-325m). La captación de agua se plantea desde un único punto en el Canal de Monegros, donde la cota topográfica del entorno es la 388 m.s.n.m. (solera del canal), de tal manera que el sistema requerirá de una presurización para conseguir las condiciones de funcionamiento requeridas en los hidrantes.

Los límites de la zona son:

- Al Oeste por el Canal de Monegros.
- Al Norte el Arroyo del Reguero y el límite del término municipal de Tardienta.
- Al Este por el Arroyo del Reguero.
- Al Sur por el desagüe D-34.

La superficie de dichas parcelas para las que se propone la modernización dentro la zona objeto del presente estudio, suma un total de 2.714,5256 ha.

En el Anejo Nº2 "Planos y Figuras Ambientales", en el Plano Nº1 "Situación e Índice de Planos" y en el Plano Nº2 "Emplazamiento" podemos ver la situación y emplazamiento de la zona de estudio.

A modo de resumen, la superficie (ha) se reparte de la siguiente forma:

- 1.062,1451 has del Término Municipal de Almuniente.
- 465,3993 has del Término Municipal de Torres de Barbués.
- 54,0364 has del Término Municipal de Senés de Alcubierre.
- 18,9320 has del Término Municipal de Tardienta.
- 1.114,0128 has del Término Municipal de Torralba de Aragón.

### 8.1.2 ESTUDIO AGRONÓMICO

<u>SUPERFICIE Y CULTIVOS A REGAR</u>

La superficie total para la que se plantea la Modernización del regadío mediante las actuaciones planteadas en el presente documento es de 2.714,5256 ha, estando dedicada en la actualidad existen tres grandes cultivos o grupos de cultivo que concentran más del 75% de la superficie de regadío de la comunidad y que están constituidos por la alfalfa, el maíz y los cereales de invierno, fundamentalmente trigo blando y cebada. Destaca también la existencia de una superficie importante de almendro, concentrada en un único propietario.

La alternativa de cultivos planteada es la que se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Alternativa de Cultivos Planteada

| Cultivo | Superficie (%) | Superficie (ha) |
|---|---|---|
| Almendro | 35% | 950,0840 |
| Alfalfa | 15% | 407,1788 |
| Maíz | 35% | 950,0840 |
| Cebada | 15% | 407,1788 |
| TOTAL | 100% | 2.714,5256 |

NECESIDADES HÍDRICAS NETAS Y BRUTAS DE LOS CULTIVOS

Las necesidades hídricas se calculan, una vez determinado el valor de la precipitación efectiva, como la diferencia entre la evapotranspiración del cultivo y la precipitación efectiva:

$$NHN = ETC - PE$$

Se considera para este estudio una eficiencia de riego del 75 % para la alfalfa, el maíz y la cebada, mientras que para el almendro se considerará una eficiencia de riego del 85 %, puesto que las características del riego instalado (riego por goteo), junto con el grado de tecnificación y la gestión realizada por los técnicos de la finca permiten considerar una mejor eficiencia. Las necesidades brutas se obtienen dividiendo las necesidades netas entre la eficiencia del riego:

$$NR_B = NH_N / E_A$$

**Tabla 2.** Necesidades hídricas brutas para cada cultivo ($m^3$/ha)

| MES | Almendro | Alfalfa | Maíz | Cebada |
|---|---|---|---|---|
| **Enero** | 0,00 | 112,01 | 0,00 | 125,30 |
| **Febrero** | 0,00 | 311,52 | 0,00 | 430,18 |
| **Marzo** | 0,00 | 458,29 | 0,00 | 692,00 |
| **Abril** | 359,30 | 750,69 | 0,00 | 1.055,65 |
| **Mayo** | 701,71 | 1.341,49 | 629,94 | 1.322,33 |
| **Junio** | 1.316,10 | 1.601,11 | 1.513,93 | 307,93 |
| **Julio** | 1.874,08 | 1.993,94 | 2.401,60 | 0,00 |
| **Agosto** | 1.302,98 | 1.672,74 | 2.021,44 | 0,00 |
| **Septiembre** | 789,71 | 1.102,44 | 1.195,22 | 0,00 |
| **Octubre** | 59,07 | 357,25 | 144,89 | 0,00 |
| **Noviembre** | 0,00 | 14,56 | 0,00 | 0,00 |
| **Diciembre** | 0,00 | 112,17 | 0,00 | 102,00 |
| **Total** | **6.402,94** | **9.828,20** | **7.907,02** | **4.035,40** |

NECESIDADES BRUTAS DE RIEGO DE LA ALTERNATIVA ADOPTADA

Para el cálculo de las necesidades brutas de agua de riego totales de la alternativa de cultivos estudiada, se tendrá en cuenta la superficie total destinada a cada uno de los tipos de cultivo que la componen y la demanda hídrica estimada para cada uno de ellos.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, como dato orientativo de las previsiones futuras diremos que la alternativa de cultivos estudiada en este caso es la siguiente:

**Tabla 3.** Superficie de riego y necesidades teóricas de la Alternativa estudiada

| Cultivo | $m^3$/ha y año | Superficie (ha) | $m^3$/año |
|---|---|---|---|
| **Almendro** | 6.402,94 | 950,08 | 6.083.329,47 |
| **Alfalfa** | 9.828,20 | 407,18 | 4.001.834,95 |
| **Maíz** | 7.907,02 | 950,08 | 7.512.332,00 |
| **Cebada** | 4.035,40 | 407,18 | 1.643.128,40 |
| **TOTAL** | | 2714,53 | 19.240.624,82 |

**Tabla 4.** Necesidades de diseño de la Alternativa estudiada

| Mes | $m^3$/mes | $m^3$/mes y ha | mm/día | l/s y ha |
|---|---|---|---|---|
| **Enero** | 96.624,46 | 35,60 | 0,11 | 0,01 |
| **Febrero** | 302.006,26 | 111,26 | 0,36 | 0,04 |
| **Marzo** | 468.374,63 | 172,54 | 0,56 | 0,06 |
| **Abril** | 1.076.865,71 | 396,70 | 1,28 | 0,15 |
| **Mayo** | 2.349.828,04 | 865,65 | 2,79 | 0,32 |
| **Junio** | 3.466.093,32 | 1.276,87 | 4,12 | 0,48 |
| **Julio** | **4.874.137,85** | **1.795,58** | **5,79** | **0,67** |
| **Agosto** | 3.839.576,11 | 1.414,46 | 4,56 | 0,53 |
| **Septiembre** | 2.334.742,07 | 860,09 | 2,77 | 0,32 |
| **Octubre** | 339.240,78 | 124,97 | 0,40 | 0,05 |
| **Noviembre** | 5.929,98 | 2,18 | 0,01 | 0,00 |
| **Diciembre** | 87.205,58 | 32,13 | 0,10 | 0,01 |
| **TOTAL** | **19.240.624,82** | **7.088,02** | | |

Tal y como se puede observar en las tablas anteriores, el periodo de máximas necesidades se produce en el mes de julio, con una demanda de 0,67 l/s y ha.

Al ser la superficie total a cultivar de 2.714,5256 ha, el caudal ficticio continuo total será de 1.819,79 l/s, que será el caudal considerado para el dimensionamiento de las infraestructuras hidráulicas objeto del presente proyecto.

De igual modo, el volumen anual demandado por la totalidad de la superficie regable considerada será de 19.240.624,82 $m^3$/año, con un consumo medio de 7.088,02 $m^3$/ha y año.

En el Anejo 13 al presente documento, se recoge el Estudio Agronómico del Proyecto de forma íntegra.

### 8.1.3 PARÁMETEROS BÁSICOS DE RIEGO

DOTACIONES

En las parcelas, y basándonos en un criterio dado por la experiencia, se han establecido unos intervalos de dotación en función de la superficie (sup) de la parcela. Las parcelas pequeñas necesitan un caudal mínimo, para poder establecer un correcto funcionamiento de los sectores de riego.

Se establece una dotación mínima de 18 l/s en hidrantes con superficie comprendida entre 6 y 10 ha y de 15 l/s en hidrantes con superficie inferior a 6 ha, dado que las parcelas pequeñas necesitan un caudal mínimo para poder establecer un correcto funcionamiento de los sectores de riego.

PRESIONES EN HIDRANTE

La presión de consigna en los hidrantes será de 40 m.c.a. más la diferencia de cota entre la ubicación prevista del hidrante y la cota máxima de la zona regable de la parcela.

En algunas zonas, se ha ajustado la presión requerida por los emisores por exigencia de la topografía sin necesidad de aumentar la altura de bombeo y reducir los costes energéticos, considerando para dichas zonas la posibilidad de instalar emisores de baja presión o sistemas de riego por pivot o goteros.

## 8.2 ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Una vez determinados los parámetros básicos que definen la presente actuación, como son las parcelas y superficies a modernizar, así como la distribución y morfología de la zona regable, se ha llevado a cabo una valoración de diferentes alternativas para la modernización del regadío.

Para determinar la alternativa más viable se han barajado como aspectos fundamentales los condicionantes de carácter medioambiental, los parámetros técnicos y los parámetros económicos.

Durante la fase de estudio de alternativas se han barajado multitud de opciones combinadas que, tras un análisis de sus ventajas e inconvenientes, han derivado en un estudio más detallado de aquellas alternativas consideradas a priori como más idóneas.

Teniendo en cuenta factores ambientales que condicionan el proyecto, se plantean las siguientes alternativas:

A) Alternativa de no ejecución de la obra.

B) Alternativas de ejecución de la obra.

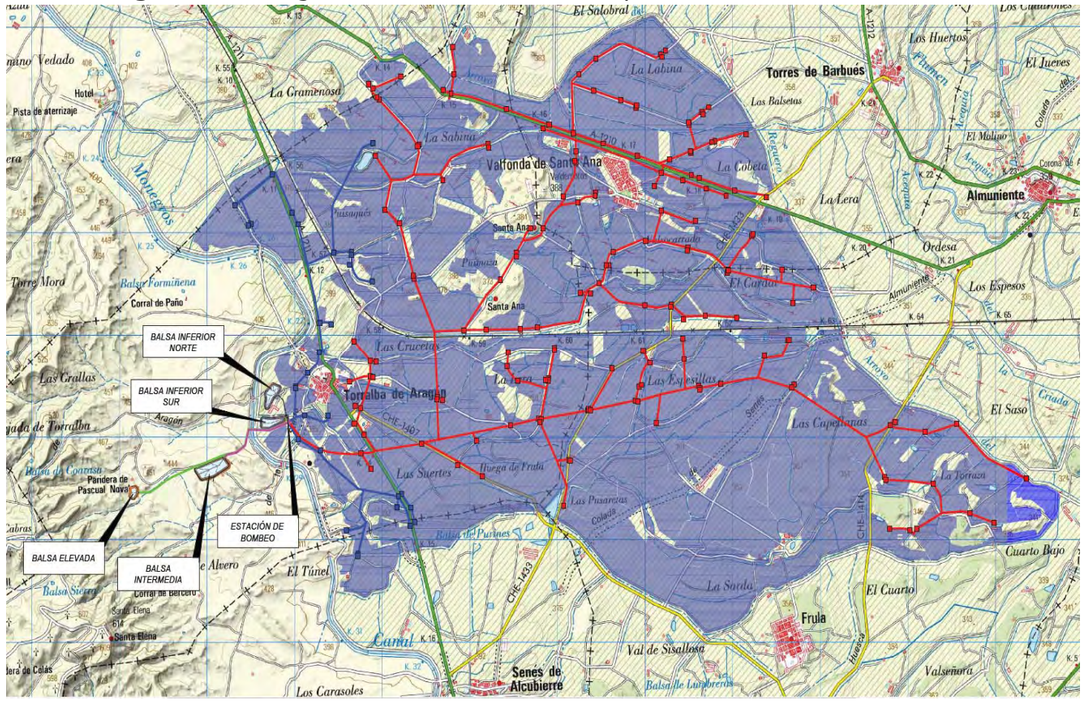
En una primera fase se decide la solución técnica para llevar acabo la modernización, el esquema general de la solución técnica adoptada plantea la ejecución dos pisos de riego, con el objetivo, por un lado, de reducir al máximo la necesidad de energía eléctrica convencional, así como los excesos de presión en las redes, y por otro, del aprovechamiento de los emplazamientos de las balsas.

El esquema general plantea:

- Superficie: 2.714,5256 ha.
- Necesidades, 7.088,02 $m^3$/mes y ha ($Qfc_{máx}$. 0,67 l/s y ha en julio)
- Captación. Canal de Monegros.
- Tubería de llenado hasta la Balsa Inferior Sur a pie de canal.
- Balsa Inferior Sur de Regulación a pie de Canal. Capacidad de 67.804 $m^3$.
- Tubería Conexión Balsa Inferior Sur con la Balsa Inferior Norte y la Estación de Bombeo.
- Balsa Inferior Norte de Regulación a pie de Canal. Capacidad aproximada de 80.135 $m^3$.
- Estación de bombeo con doble línea de Bombeo
- Tubería de Impulsión 1, de PRFV 1.400 mm.
- Balsa Intermedia. Capacidad de 180.793 $m^3$.
- Tubería de Impulsión 2, de PRFV 700 mm.
- Balsa Elevada. Capacidad de 28.540 $m^3$.

- 2 redes de Riego:
  - Red Piso A, superficie 2.339,96 ha, con funcionamiento por gravedad desde Balsa Intermedia.
  - Red Piso B, superficie 374,57 ha, con funcionamiento por gravedad desde Balsa Elevada.
- Materiales:
  - PVC, DN 110 a DN 500
  - PRFV, DN 500 a DN 1.600

**Figura 3.** Planta general de las infraestructuras previstas en la CR Santa Ana




Tras el estudio de alternativas se concluye que las afecciones por las infraestructuras principales son iguales entre todas las alternativas, siendo, en este caso, los elementos diferenciadores, por un lado, el suministro energético, el cual afecta a las infraestructuras eléctricas de suministro (líneas eléctricas o instalaciones de energías renovables) y al dimensionado de las infraestructuras.

A continuación, se enumeran las dos alternativas de ejecución planteadas:

- Alternativa 1. Bombeo en el que todo el suministro energético se realice a través de la red eléctrica convencional y solo en los siguientes periodos; el periodo más económico de la tarifa 6.1, y también en el segundo más barato del mes con mayores necesidades, es decir en los periodos P6 y P2. En el mes de máximas necesidades estos periodos permiten consumir en 123 de las 168 h disponibles.
- Alternativa 2. Bombeo en el que todo el suministro energético se realice a través de la red eléctrica convencional y solo en los periodos el periodo más económico de la tarifa 6.1, es decir en periodo P6, con apoyo de energía fotovoltaica en cantidad equivalente al volumen elevado en el periodo P2 de la tarifa 6.1.

En todo caso, las alternativas serán analizadas por sus características técnicas, económicas y principalmente por las posibles afecciones que pudieran generar sobre el medio ambiente.

Por tanto, en función de las posibles afecciones se escogerá la alternativa finalmente propuesta y objeto de análisis pormenorizado en el presente documento ambiental.

### 8.2.1 ALTERNATIVA DE NO EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se considera como alternativa 0 la alternativa que no se lleva a cabo la modernización.

El método cultural en la zona que se plantea modernizar es el cultivo mediante riego a pie, con rendimientos productivos relativamente bajos y con un nivel de tecnificación escaso. El no acometer la modernización elimina la posibilidad de mejorar los rendimientos agrícolas de la zona, y por ende la calidad de vida de los agricultores.

La no actuación conlleva que se continúe con la baja eficiencia en el trasporte y aplicación del agua, así como en la aplicación de fertilizantes y fitosanitarios. El riego tradicional significa mayor pérdida de agua que con el presurizado. Del mismo modo, el riego por gravedad produce mayor cantidad de lixiviados de nitratos y fitosanitarios.

Es por tanto que la alternativa cero o de no actuación no aporta beneficio alguno a la economía de la zona, únicamente al no existir una fase de obras, no se producirán impactos puntuales y compatibles sobre la fauna, flora y el paisaje, o sobre las vías pecuarias de la zona, aunque estos pueden solucionarse mediante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el presente documento.

El proyecto actual servirá por tanto para ejecutar infraestructuras que conllevan consumos razonables del recurso hídrico en relación a los rendimientos agrarios obtenidos.

Las redes de distribución existentes se basan en antiguas acequias y el sistema de riego empleado en zonas próximas es por inundación o a pie, aunque en algunas parcelas se han instalados algunos bombeos que permiten el riego a presión. La realización del proyecto se justifica debido a la falta de infraestructuras adecuadas para el mantenimiento de la explotación agrícola de riego tecnificado ya instaurada en zonas próximas.

Las ventajas que plantea esta alternativa son las siguientes:

- No supone costes de inversión.
- No se realizan actuaciones sobre el medio ambiente.

Las desventajas que plantea esta alternativa son las siguientes:

- Unas mayores necesidades hídricas provenientes de la implantación de otros sistemas de riego menos eficientes, pueden suponer a medio-largo plazo un aumento de los proyectos de balsas de riego por parte de cada propietario. Llevar a cabo una modernización del regadío de toda la zona proyectada puede asegurar un uso más eficiente de los recursos hídricos, respecto a posibles proyectos individuales o particulares de modernización.
- La no modernización, mantiene la baja eficiencia de los sistemas de cultivo actuales que implica que las producciones sean inferiores, y a su vez económicamente insostenibles. Esto puede suponer a largo plazo un progresivo abandono de los campos de cultivo, por una baja rentabilidad, produciéndose una deslocalización progresiva de la población en el medio rural.
- La continuación de la actividad agrícola y del riego con sistemas obsoletos y poco eficientes, incrementa el uso de agua, suponiendo elevadas pérdidas de agua en el transporte y en la aplicación del riego, así como altos consumos en fitosanitarios y fertilizantes, debido a la baja efectividad por percolación, escorrentía, etc, lo que implica un impacto en el medio acuático receptor, por la eutrofización del mismo, afectando también a los ecosistemas acuáticos y de ribera, aguas abajo de la Zona Regable.

### 8.2.2 ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Las alternativas analizadas parten del esquema general de la infraestructura que se deriva del estudio de alternativas previo para la Modernización Integral del Regadío de la C.R. de Santa Ana TT.MM. de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senés de Alcubierre y Tardienta (Huesca) y de la posterior revisión de dicho estudio.

Este esquema general plantea el estudio de dos pisos de riego, con el objetivo, por un lado, de reducir al máximo la necesidad de energía eléctrica convencional y de reducir los excesos de presión en la red, y por otro, del aprovechamiento de los emplazamientos de las balsas.

Las alternativas desarrolladas podrían resumirse en dos escenarios, suministro energético convencional y por tanto con tendido de línea eléctrica enterrada desde el punto de suministro marcado por la compañía hasta el bombeo, Alternativa 1, o la implantación de energías renovables que minimicen o eliminen la dependencia de la energía eléctrica convencional y por consiguiente eliminen o minimicen la necesidad de infraestructuras eléctricas de gran impacto, Alternativa 2.

Cualquiera de las dos alternativas que se barajan, tienen planteamientos similares, dado que se ejecutarían los mismos kilómetros de tuberías, volúmenes de embalse similares, y un pequeño edificio para el bombeo. La diferencia radica en el dimensionado de las infraestructuras y la dependencia energética de energías no renovables.

En lo que a la capacidad de las balsas esta se mantiene para todas las alternativas. En este sentido las afecciones serán similares en las dos alternativas.

Con respecto a la energía eléctrica indicar que en las Alternativa 1 se plantea el suministro eléctrico convencional mediante línea eléctrica, en la Alternativa 2 se plantea el suministro eléctrico convencional con línea eléctrica con apoyo de energías alternativas.

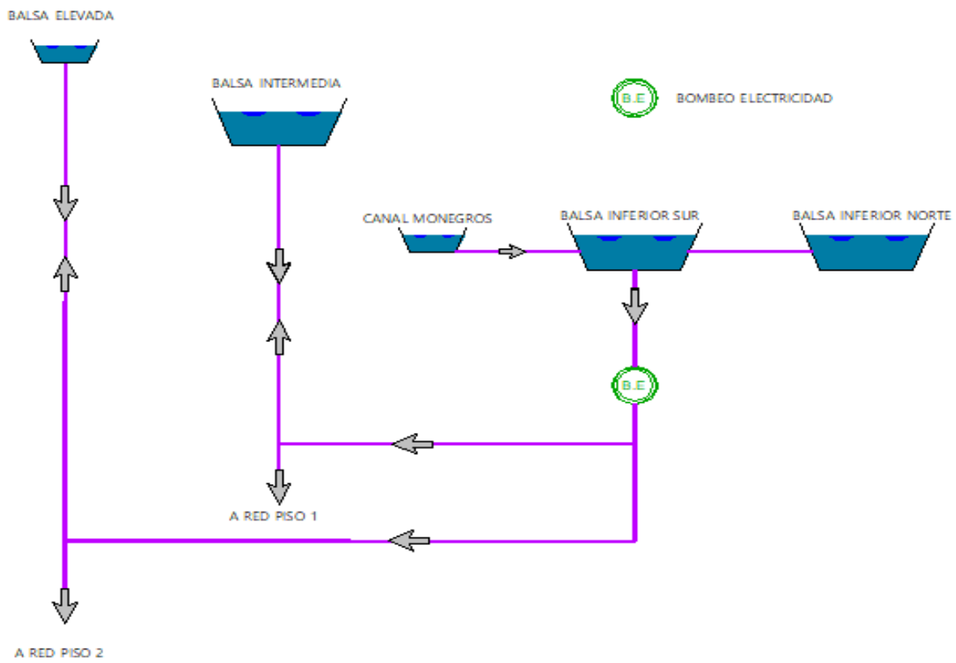
### 8.2.3 ALTERNATIVA 1. BOMBEO RED ELECTRICA CONVENCIONAL TARIFA P6 + P2

Bombeo con suministro eléctrico convencional, solo en los periodos más económico de la tarifa 6.1, es decir en periodo P6 y P2. Para ello se prevé la construcción de una línea eléctricas enterrada desde el punto de suministro fijado por la compañía hasta cada el bombeo.

Las principales características de esta alternativa son:

- Superficie: 2.714,5256 ha.
  - Superficie Piso A: 2.339,96 ha.
  - Superficie Piso B: 374,57 ha.
- Necesidades, 7.088,02 $m^3$/mes y ha (Qfcmáx. 0,67 l/s y ha en julio)
- Captación. Canal de Monegros.
- Tubería de llenado hasta la Balsa Inferior Sur a pie de canal.
- Balsa Inferior Sur de Regulación a pie de Canal. Capacidad de 67.804 $m^3$.

- Tubería Conexión Balsa Inferior Sur con la Balsa Inferior Norte y la Estación de Bombeo.
- Balsa Inferior Norte de Regulación a pie de Canal. Capacidad aproximada de 80.135 $m^3$.
- Estación de bombeo con doble línea de Bombeo
- Bombeo 1
  - Altura de bombeo, 44,5 m.c.a.
  - Caudal, 2.172 l/s
  - 1.255 kW de potencia instalada.
  - Funcionamiento, solo en periodos económicos, periodo "P6 y P2" de la "Tarifa 6.1".
- Bombeo 2
  - Altura de bombeo, 62 m.c.a.
  - Caudal, 350 l/s
  - 330 kW de potencia instalada.
  - Funcionamiento, solo en periodos económicos, periodo "P6 y P2" de la "Tarifa 6.1".
- Tubería de Impulsión 1, de PRFV 1.400 mm.
- Balsa Intermedia. Capacidad de 180.793 $m^3$.
- Tubería de Impulsión 2, de PRFV 700 mm.
- Balsa Elevada. Capacidad de 28.540 $m^3$.
- 2 redes de Riego:
  - Red Piso A, superficie 2.339,96 ha, con funcionamiento por gravedad desde Balsa Intermedia.
  - Red Piso B, superficie 374,57 ha, con funcionamiento por gravedad desde Balsa Elevada.
- Materiales:
  - PVC, DN 110 a DN 500
  - PRFV, DN 500 a DN 1.600
- Los costes energéticos, para estos bombeos son 380.985,49 €/año (IVA e impuestos incluidos), 140,35 €/ha y año
- Inversión, 16.904.516,51 € IVA incluido.
- Si consideramos un préstamo a 25 años, el coste por hectárea y año sale a 389,45 €/ha y año. (inversión y costes energéticos incluidos).

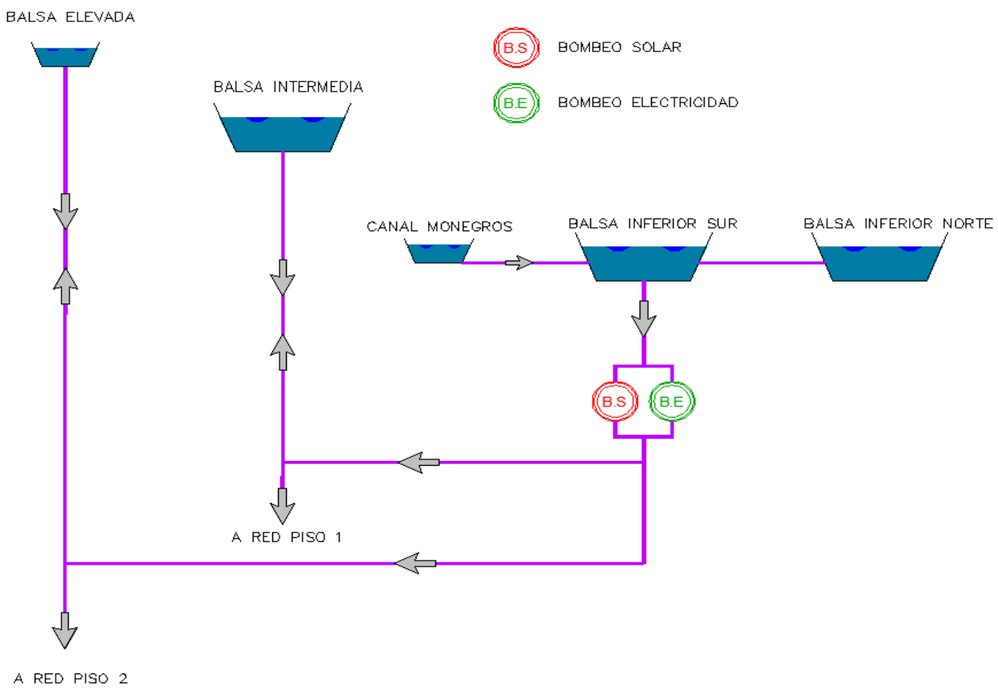



### 8.2.4 ALTERNATIVA 2. BOMBEO FV + RED ELECTRICA CONVENCIONAL TARIFA P6

Bombeo en los que todo el suministro energético se realice a través de la red eléctrica convencional y solo en el periodo el periodo más económico de la tarifa 6.1, es decir en periodo P6, con apoyo de energía fotovoltaica en cantidad equivalente al volumen elevado en el periodo P2 de la tarifa 6.1. expuesto con anterioridad. Este planteamiento permitirá optimizar las infraestructuras y abaratar en gran medida el coste energético.

Esta alternativa es una variante de la anterior, las principales características de esta alternativa son:

- Instalación fotovoltaica de 1.359,56 kwp en Bombeo 1
- Instalación fotovoltaica de 335 kwp en Bombeo 2
- Los costes energéticos, para estos bombeos son 88.607,08 €/año (IVA e impuestos incluidos), 32,64 €/ha y año
- Inversión, 19.383.946,70 € IVA incluido.
- Si consideramos un préstamo a 25 años, el coste por hectárea y año sale a 318,27 €/ha y año. (inversión y costes energéticos incluidos).




### 8.2.5 RESUMEN DE ALTERNATIVAS

| | Alternativa 0 | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
|---|---|---|---|
| Superficie | 2.714,5256 | 2.714,5256 | 2.714,5256 |
| Necesidades | 9.359 $m^3$/ha | 7.088,02 $m^3$/ha | 7.088,02 $m^3$/ha |
| Eficiencia Riego | 60 % | 75 % - 90 % | 75 % - 90 % |
| Potencia Bombeo | Bombeos Particulares En función de cada instalación particular. | Bombeo 1: 1.255 Kw Bombeo 2: 330 kW | Bombeo 1: 1.255 Kw Bombeo 2: 330 kW |
| Potencia Instalación FV | 0 kWp | 0 kWp | 1.694,56 kWp |
| Costes Energéticos Anuales | Variable En función de cada instalación particular. | 380.985,49 € | 88.607,08 € |
| Costes Energéticos Anuales por Hectárea | Variable En función de cada instalación particular. | 140,35 € | 32,64 € |
| Costes Energéticos Vida Útil Instalación 25 Años | Variable En función de cada instalación particular. | 9.524.637,25 € | 2.215.177,00 € |
| Costes Energéticos Vida Útil Instalación 25 Años por Hectárea | Variable En función de cada instalación particular. | 3.508,77 € | 816,05 € |
| Inversión | 0 € | 16.904.516,51 € | 19.383.946,70 € |
| Inversión por Hectárea | 0 € | 6.227,43 € | 7.140,82 € |
| Inversión a 25 años | 0 € | 676.180,66 € | 775.357,87 € |
| Inversión a 25 años por Hectárea | 0 € | 249,10 € | 285,63 € |
| Coste Total a 25 Años (Inversión + Coste Energético) | Variable En función de cada instalación particular | 389,45 € | 318,27 € |

## 8.3 CONCLUSIONES Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

En primer lugar, recalcar que no se contempla en ningún escenario la Alternativa de no ejecución de la obra, ya que ello supondrá el abandono paulatino del campo, e iría en todo momento en contra dirección con los objetivos de la actuación promovida, que en esencia lo que plantea es la modernización para asegurar las cosechas, seriamente mermadas en los años de sequía que se han venido sufriendo en los últimos años.

Por otro lado, y como se ha citado anteriormente, cualquiera de las dos alternativas que se barajan, tienen planteamientos similares en lo que respecta a afecciones por kilómetros de tuberías, ocupación de las balsas y la ocupación de la construcción para albergar los equipos de bombeo.

En las alternativas analizadas se han tenido en cuenta los condicionantes medioambientales que pudieran darse, así como los parámetros técnicos y económicos de cada una de ellas, llegando finalmente a las siguientes conclusiones:

- La alternativa de no ejecución de la obra no tiene en cuenta la necesidad de la modernización de esta área, así como la voluntad popular de llevarla a cabo. Del mismo modo la no ejecución de las obras no plantea ventajas medioambientales significativas pues no se plantea cambios de cultivos si no su consolidación. Por estos motivos se ha descartado.
- Para la elección de una de las alternativas de ejecución de la obra, y tal y como se ha indicado con anterioridad, se han maximizado la minimización de impactos por el desarrollo de la obra y la posterior explotación, así como los condicionantes técnicos y económicos que rigen este tipo de actuaciones, concluyendo como la opción más favorable la **Alternativa 2**.

A continuación, se enumeran las principales conclusiones de esta alternativa:

- Es la alternativa con los costes energéticos anuales más bajos.
- A su vez es más costosa a nivel de inversión, aunque no con una gran diferencia.
- Si atendemos al análisis financiero de las inversiones y las explotaciones, planteando para ello una financiación a 25 años con un interés del 2,5%, es la alternativa más ventajosa.
- Se dispondría de capacidad de almacenamiento para realizar una buena gestión del agua.
- En cualquiera de las alternativas se requiere de suministro eléctrico, por tanto, se requiere de una nueva línea eléctrica de nueva ejecución para la Estación de Bombeo, pero en todas las alternativas será una línea eléctrica subterránea.
- Reduce la necesidad energética convencional mediante la aportación de energía procedentes de energías renovables limpias como la fotovoltaica.
- Gran versatilidad. La ejecución de balsas de regulación permite que la gestión del agua de riego que se puede realizar sea relativamente independiente de la demanda del agua de los usuarios, permitiendo una gran eficiencia de la gestión por parte de la Comunidad de Regantes y una flexibilidad en su uso por parte de los agricultores.

Desde un punto de vista medioambiental todas las alternativas tienen pocas diferencias entre sí en todos los aspectos salvo en las infraestructuras de suministro eléctrico. En este sentido las afecciones de las alternativas son similares, si bien en la alternativa 2 se incluye un campo fotovoltaico en una parcela de cultivo junto a la estación de bombeo, no generando afecciones significativas respecto a la alternativa 1, por tanto, la elección de una u otra no modifica sustancialmente los posibles impactos que de la alternativa elegida se deriven, y todas ellas plantean las siguientes características:

- Ninguna infraestructura importante, balsas, edificios e instalación fotovoltaica afecta a Hábitats de Importancia Comunitaria (H.I.C.). Los H.I.C. catalogados se encuentra dentro de parcelas de cultivo.
- No Plantean afecciones sobre Lugares de Interés Comunitario (L.I.C.), ni sobre Zonas de Especial Protección de Aves (Z.E.P.A.).
- No plantean ninguna afección sobre otros espacios naturales protegidos, ya sean Humedales, Lugares de Interés Geológico (L.I.G.), Planes de Ordenación de Recursos Naturales (P.O.R.N.) o Espacios Protegidos de Aragón.
- Todas están dentro de la zona de protección de avifauna ante líneas eléctricas debiéndose tomar las medidas necesarias.
- En cuanto a Yacimientos arqueológicos, no se plantea ninguna afección sobre los bienes cercanos a la zona objeto de proyecto. Sin embargo, hay que decir que existen yacimientos dentro de la zona de estudio, por lo cual se deben realizar prospecciones previas al proyecto. No obstante, se plantearán medidas previas para el control del patrimonio para garantizar que no se afecta al mismo, manteniéndose a la espera de las posibles que se deriven las prospecciones que se deben realizar.
- En cuanto a vías pecuarias, en la zona existe varias sobre las que se proyectan cruces, se deben realizar las consultas ante el organismo referente para conocer las condiciones técnicas y el proceso para realizar dichos cruces.
- No se ve afectado ningún Monte de Utilidad Pública (M.U.P.)

Por todo lo anterior, y teniendo en cuenta tanto criterios ambientales como técnicos, se propone como solución más adecuada para la modernización del regadío de la zona objeto de estudio la **Alternativa 2**, considerándose la más adecuada y versátil tanto técnica como medioambientalmente.

Esta alternativa conllevará la aplicación de una serie de *medidas preventivas y correctoras*, durante la ejecución de la obra para evitar en la medida de lo posible cualquier afección sobre la flora, fauna, el patrimonio cultural y el paisaje.

En los siguientes apartados trataremos de describir las infraestructuras que son objeto del presente estudio, con el fin de poder tener una visión global de toda la actuación.

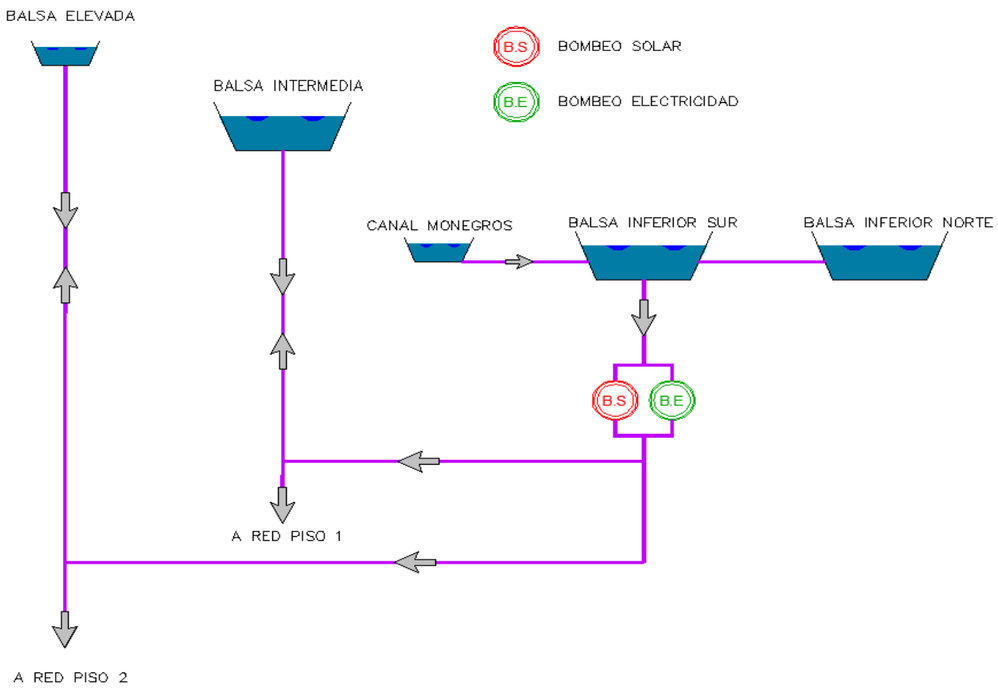
# 9 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

La actuación que comprende el proyecto es la modernización de las infraestructuras de riego de la Comunidad de Regantes Santa Ana, en la Provincia de Huesca. Esta zona comprende una superficie de riego total de 2.714,5256 ha y se desarrolla en la margen izquierda del trazado del Canal de Monegros.

El funcionamiento hidráulico de la modernización de regadío planteada, queda representado en el siguiente esquema:

**Figura 4.** Esquema del funcionamiento hidráulico del sistema.




El sistema parte de la ejecución de una nueva obra de toma en el Canal de Monegros, situada en la cota 388,28 m.s.n.m. permitirá derivar caudales a una tubería de llenado (PRFV DN 1600 mm). Desde esta toma se deriva caudales a la balsa Inferior Sur y por vasos comunicantes, a la balsa Inferior Norte.

Desde la misma tubería que comunica ambas balsas inferiores, se deriva el colector de aspiración a la Estación de Bombeo, en la que ubican 2 bombeos independientes, uno a Balsa Intermedia, desde la que se regará el Piso 1, y otra hasta la Balsa Elevada, desde la que se regará el Piso 2.

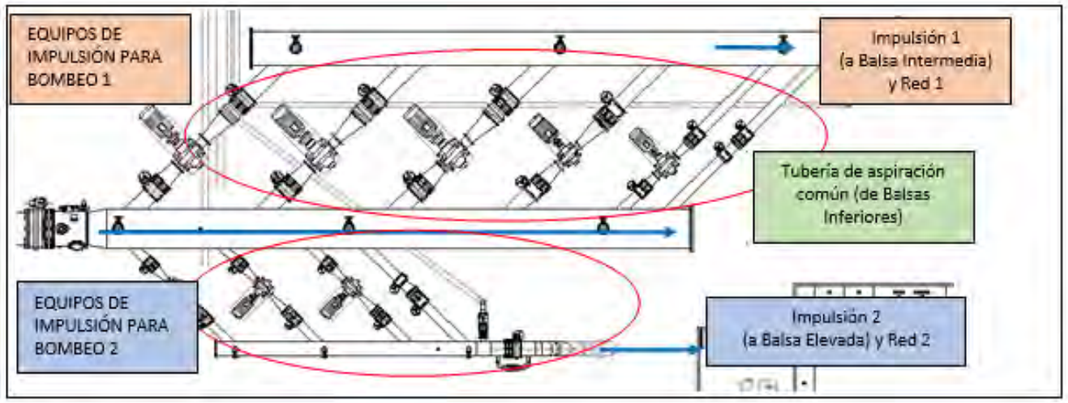
Se adjunta a continuación imagen del emplazamiento de la estación de bombeo.

**Figura 5.** Emplazamiento de la Estación de Bombeo, Balsas Inferiores e instalación solar.

El colector de aspiración es la propia tubería de unión entre ambas balsas inferiores, que deriva el caudal necesario para los equipos de bombeo que impulsan caudales a la Balsa Intermedia y la Balsa Elevada. Los colectores de impulsión 1 y 2 situados en el interior de la estación de bombeo cumplen 2 funciones en virtud de la demanda de caudales en las redes de riego: impulsar agua a las balsas Intermedia y Elevada respectivamente o distribuir el agua impulsada a las redes de riego 1 y 2 cada uno de ellos.

A continuación, se adjunta esquema interior de la instalación interior de la estación de bombeo:

**Figura 6.** Esquema de la Estación de Bombeo.




La tubería de aspiración será común a ambos bombeos, teniendo su origen en la tubería de unión de ambas balsas inferiores.

El suministro eléctrico necesario para la estación de bombeo prevista se realizará mediante un sistema híbrido de energía eléctrica convencional y energía fotovoltaica. Este planteamiento permite eliminar la necesidad de incurrir en el periodo tarifario P2, y lo que de ello se deriva, disminuyendo el coste energético.

La red principal diseñada tiene una longitud total de 64.953 metros (52.317 m la red del Piso 1, y 9.769 m la red del Piso 2 y 2.867 m las tuberías de impulsión). Esta red finaliza en los hidrantes de riego, que en total son 193. Para los hidrantes compartidos, se ha diseñado de tal manera que la red terciaria distribuye el agua a cada parcela.

Así mismo, se prevé la ejecución de una red terciaria, desde los hidrantes hasta las tomas en parcela, con una longitud de 12.521 m en PEAD de 75 a 125 mm.

Para la correcta explotación de las infraestructuras de modernización, se decide implementar un sistema de telecontrol y telegestión de las redes de riego, hidrantes y tomas de parcela. El fin será controlar las infraestructuras principales de la instalación, los parámetros de servicio de la red y la organización del funcionamiento de los hidrantes y tomas de agrupación.

En el Anejo 14 al presente documento se incorporan los principales planos del Proyecto de Modernización.

## 9.2 CAPTACIÓN EN EL CANAL DE MONEGROS

Se plantea una capitación en el Canal de Monegros mediante una derivación lateral en el propio canal siguiendo la tipología y características que la Confederación Hidrográfica del Ebro y Riegos del Alto Aragón establecen para este tipo de actuaciones, para derivar un caudal medio de 1,85 $m^3/s$ y un caudal máximo de 2,5 $m^3/s$,

Desde esta infraestructura de captación partiría la tubería de llenado de PRFV DN 1600 hasta la Balsa inferior Sur. Dicha balsa está conectada con una tubería de DN 1600 en un primer tramo y en un segundo tramado de DN 1000 con la Balsa inferior Norte que también realiza funciones de Regulación.

La captación se localiza en la margen izquierda del Canal y dispondrá de una compuerta motorizada y automatizada, con control del caudal derivado mediante un caudalímetro ultrasónico ubicado en la tubería de llenado.

El caudal demandado será el correspondiente al Caudal Ficticio Continuo para la superficie de riego, es decir, 1.819,79 l/s. Sin embargo, las obras proyectadas de diseñan para un caudal máximo igual al de bombeo (2.521 l/s), con objeto de dotar a la instalación de mayor capacidad de maniobra.

- Término Municipal: T.M. de Torralba de Aragón (Huesca)
- Cauce del que se deriva: Canal de Monegros, P.K. aprox. 28+370
- Margen en el Cauce que se deriva: Margen izquierda.
- Coordenadas: X = 705.547,43; Y = 4.645.153,73
- Caudal normal a derivar: 1.819,79 l/s.

La determinación del caudal a derivar en la Captación se ha realizado a partir de las necesidades hídricas de la alternativa de cultivos considerada, determinadas en el Estudio Agronómico, teniendo en cuenta además las indicaciones y condicionantes de la Comunidad de Regantes.

## 9.3 BALSAS DE REGULACIÓN

En la Alternativa elegida, atendiendo a la distribución de pisos y el aprovechamiento energético previsto, se plantean un total de 4 balsas de regulación, todas ellas en parcelas de cultivo.

La solución constructiva propuesta para la construcción de estos elementos comprende la ejecución de un dique perimetral con materiales procedentes de la excavación adecuadamente compactados eliminando tanto el material vegetal como los rellenos antrópicos, impermeabilizándose mediante lámina de PEAD y geotextil.

- Balsa Inferior Sur, con una cota en coronación de 389,30 m.s.n.m. y una capacidad de 67.804 $m^3$, cuya función será la de actuar como elemento regulador.
- Balsa Inferior Norte, con una cota en coronación de 389,30 m.s.n.m. y una capacidad de 80.135 $m^3$, cuya función será la de actuar como elemento regulador.
- Balsa Intermedia, con una cota en coronación de 429,00 m.s.n.m. y una capacidad de 180.793 $m^3$, desde la que se dominara la red de riego del Piso 1.
- Balsa Elevada, con una cota en coronación de 445,00 m.s.n.m. y una capacidad de 28.540 $m^3$, desde la que se dominara la red de riego del Piso 2.

Entre las cuatro balsas se dispondrá de un excedente de tierras de unos 230.000 $m^3$. Este excedente se destinará a la mejora de fincas y/o a recuperar zonas de extracción de áridos de la zona.

Todas las balsas serán impermeabilizadas con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD).

## 9.4 ESTACIÓN DE BOMBEO

Se prevé la ejecución de una estación de bombeo ubicada junto a la Balsa Inferior Sur. Esta edificación albergará los equipos de bombeo previstos para la impulsión del agua hasta las balsas Intermedia y Elevada.

Se plantean 2 bombeos independientes a cada una de las balsas, con 2 tuberías de impulsión, para dominar por presión natural, a través de las mismas tuberías de impulsión, ambas redes de riego. Es decir, cada tubería de impulsión prevista tendrá dos funciones:

- La tubería de impulsión 1 tendrá la función de impulsar el agua en la fase de bombeo para el llenado de la Balsa Intermedia, y al mismo tiempo, servirá de distribución a la red del Piso 1.
- La tubería de impulsión 2 tendrá la función de impulsar el agua en la fase de bombeo para el llenado de la Balsa Elevada, y al mismo tiempo, servirá de distribución a la red del Piso 2.

Se prevé la construcción de un edificio para albergar los equipos de bombeo, estando ubicado dentro de la zona regable y sobre parcelas que actualmente destinadas a cultivo. Se localizará en las parcelas 359 y 360 del polígono 2 del Término Municipal de Torralba de Aragón.

Para el bombeo a la Balsa Intermedia, se prevé la instalación de 3 bombas de cámara partida horizontales capaces de suministrar un caudal unitario de 543 l/s a una altura de 44 m.c.a. como punto de diseño, 1 bomba capaz de funcionar a un caudal unitario de 362 l/s y 44 m.c.a. y otra bomba capaz de funcionar a un caudal unitario de 181 l/s a una altura de 44 m.c.a., todas ellas comandadas por variadores de frecuencia.

Para el bombeo a la Balsa Elevada, se prevé la instalación de 3 bombas de cámara partida horizontales capaces de suministrar un caudal unitario de 117 l/s a una altura de 62 m.c.a. como punto de diseño, comandadas por variadores de frecuencia.

El suministro eléctrico a las instalaciones se realizará a partir de la conexión a la red eléctrica y será apoyado por una instalación solar fotovoltaica.

Para poder alojar todos los elementos previstos en esta Estación de Bombeo se ha previsto la construcción de una nave de planta rectangular, con unas dimensiones de 18 m de luz y 42,7 m de longitud, con una altura libre de pilar de 6,00 m.

Adosada a la nave principal se dispone una nave de almacén, con separación entre pórticos, igual a la nave principal y aprovechando pilares de esta estructura principal. En longitud la nave se realiza de 18,3 m y con una luz de pórtico de 8 m. Solucionado ello con el pórtico a un agua, y una altura mínima de pilar de 5,2 m.

Se proyecta la nave con estructura metálica con un pórtico de 18 m de luz, en total se colocarán 8 pórticos separados por 6,1 m consiguiendo de esta forma una longitud de nave de 42,7 m aproximadamente.

La cubierta poseerá vertiente a dos aguas, con una pendiente del 10 % y además de los obligados canalones de recogida de pluviales y bajantes. Será un cerramiento con panel de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0,5 mm de espesor.

El cerramiento exterior se realizará a base de bloques de hormigón aislante tipo “split” y tipo “hidrófugo” de 20 cm. Formado por bloques de 0,40 x 0,20 x 0,20 m. de hormigón aligerado. Todos los cerramientos serán con bloque rugoso visto.

Se prevé la instalación de un vallado perimetral alrededor de la explanada de Estación de Bombeo, que englobe también la Balsa Inferior Sur y el Parque Solar, con postes de 2 m de altura y cerramiento con malla de simple torsión galvanizada 40/14.

## 9.5 RED DE TUBERÍAS Y VALVULERÍA

Para el diseño de la Red de Riego se han considerado los siguientes materiales:

- PVC MOLECULAR PN 10 de 110 mm a 500 mm.
- PVC MOLECULAR PN 16 de 140 mm a 250 mm.
- PRFV PN6/10 de 500 mm a 1400 mm

## 9.6 EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS

Para la instalación y montaje en zanja de las tuberías de la Red de Riego, en función del material de la conducción a instalar en su interior, se consideran las siguientes condiciones de montaje.

Se procederá en primer lugar al desbroce y retirada de la capa vegetal, procediéndose a su acopio para la posterior restitución.

Posteriormente, se excavará una zanja, con una anchura mínima que permita su correcta instalación. Por las zanjas proyectadas van a llegar a instalarse hasta 2 tuberías, manteniendo las distancias mínimas entre ellas que son necesarias para su correcta instalación, 0,4 m para tuberías con diámetros inferiores a 400 mm y 0,6 m para tuberías con diámetros superiores.

Para las conducciones de PRFV se prevé una cama de apoyo de la tubería para evitar problemas de asentamientos no deseados, que estará compuesta por una capa de grava 6/12 mm de 15 cm de espesor. Posteriormente se procederá realizar un relleno de la tubería, también con grava 6/12 mm, hasta 10 cm por encima de la clave superior de la tubería, un relleno con material seleccionado compactado al 95 % del Próctor Normal con material procedente de la excavación de 30 cm y posteriormente un relleno ordinario hasta la cota del terreno.

Para las conducciones de PVC se prevé una cama de apoyo de la tubería para evitar problemas de asentamientos no deseados, que estará compuesta por una capa de grava 6/12 mm de 15 cm de espesor. Posteriormente se procederá realizar un arriñonado de la tubería, también con grava 6/12 mm, hasta la mitad de la tubería, un relleno con material seleccionado compactado al 95 % del Próctor Normal con material procedente de la excavación 30 cm por encima de la clave superior de la tubería y posteriormente un relleno ordinario hasta la cota del terreno.

Los taludes proyectados y basados en el Estudio Geotécnico, serán distintos en función de la zona geotécnica en la que se encuentren las zanjas. De esta forma, para la zona A se establece un talud general 1H:1V, mientras que en el caso de la zona B se establece un talud general 1H:5V.

Durante los trabajos de excavación de las zanjas se deberá prestar una especial atención a las medidas ambientales. Igualmente se hará con la humectación de los accesos para el tránsito de la maquinaria y, sobre todo, se procederá a la retirada y acopio de la tierra vegetal para su posterior reposición en el lugar y condiciones de origen.

También se prestará especial atención a la retirada de los sobrantes de la excavación (materiales gruesos, roca, etc) así como del relleno que pudiera sobrar de los pequeños acopios de ejecución (material granular, gravilla, bolos). Todos ellos deberán ser retirados para dejar la zona afectada del paso de las obras a su estado original.

## 9.7 VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

Al inicio de algunos ramales, se instalará una válvula de corte. Dichas válvulas serán válvulas de mariposa con reductor manual y la presión nominal que se establece en los planos y del diámetro de la tubería correspondiente.

Se proyectan 4 seccionamientos en la red del piso alto y 10 en la red del piso bajo. A la salida de las balsas de riego, tanto las elevadas como las inferiores, se instalarán válvulas de mariposa para el seccionamiento de las conducciones, y servir para aislar las balsas del resto de infraestructura.

Además de los seccionamientos comentados anteriormente, encontramos válvulas de corte en elementos tales como los hidrantes de riego, ventosas y desagües, donde se colocarán válvulas de compuerta con cierre elástico.

## 9.8 CALDERERÍA Y ELEMENTOS DE UNIÓN

La calderería irá construida en acero al carbono ST-275-JR con bridas de Acero al Carbono ST-275-JR, según DIN 2576-PN10 ó DIN 2502-PN16. Los espesores de chapa variarán según diámetros y timbraje de tubería.

## 9.9 VENTOSAS

Se dispondrán ventosas metálicas trifuncionales antes o después de cada válvula de corte de los ramales, así como en los puntos elevados. Las ventosas se proyectan con las siguientes características:

**Tabla 5.** Diámetro de las Ventosas previstas en el Proyecto.

| TUBERÍA (mm) | VENTOSA (") | VÁLV. CORTE (mm) | UNIÓN | PURGADOR (mm) |
|---|---|---|---|---|
| D>1000 | 8" | Comp. 200 | T con brida 8" | 4,75 |
| 800-1000 | 6" | Comp. 150 | T con brida 6" | 4,75 |
| 500-700 | 4" | Comp. 100 | T con brida 4" | 4,75 |
| 400-315 | 3" | Comp. 80 | T con brida 3" | 3,00 |
| D≤315 | 2" | Bola. 50 | T con brida 2" | 2,00 |

## 9.10 VÁLVULAS DE DESAGÜE

Se proyecta la instalación de válvulas de vaciado de las tuberías en los puntos bajos de las redes para su mantenimiento. Dichas válvulas se proyectan en función de los diámetros de las tuberías donde se montan.

## 9.11 OBRA CIVIL, ARQUETAS, ANCLAJES

Las arquetas para ventosas y desagües serán de tipo prefabricado. Dicha arqueta consistirá en un anillo de hormigón en masa machihembrado con tapa de chapa galvanizada. El tamaño de la arqueta será variable en función del diámetro de la ventosa. Se distinguirán anillos de 100 y 120 cm de diámetro.

En el caso de las ventosas se colocará en la tubería una pieza especial en T de la que partirá un tubo de acero galvanizado DIN 2448. Dentro de la arqueta irá colocada una válvula de corte y la ventosa trifuncional.

En el caso de los desagües se colocará una válvula de compuerta con eje de extensión telescópico para poder manipularla desde la superficie. En el interior de la arqueta irá colocado el mecanismo de accionamiento de dicha válvula.

Ambas arquetas descansarán sobre una cama de gravilla 20/40 que permitirá el correcto drenaje del agua en caso de fugas.

Para el caso de las válvulas de compuerta se utilizarán arquetas de tipo prefabricado consistentes en un anillo de hormigón en masa machihembrado con tapa de chapa galvanizada. El diámetro de dicha arqueta será de 100 cm.

Para las válvulas de seccionamiento de mariposa se realizarán con arquetas ejecutadas in situ de hormigón armado HA-25/P/20-IIa de dimensiones y armados variables según el tamaño de las válvulas.

Se proyectarán anclajes en los codos y tés de las tuberías de toda la red de riego, en hormigón HM- 20 calculados para la presión de prueba.

## 9.12 HIDRANTES DE LA RED PRINCIPAL

De forma general los hidrantes diseñados contarán con una válvula hidráulica contadora de 3", 4", 6" ó 8" según corresponda. Se instalarán un total de 193 hidrantes.

Existirán hidrantes compartidos, hidrantes individuales y constarán de los siguientes elementos:

- Válvula de compuerta.
- Ventosa trifuncional de 1", con válvula de corte de 1".
- Filtro cazapiedras, con cartucho filtrante de 4 mm.
- Calderería de unión a la tubería.
- Manómetros.

La función principal de los hidrantes será la gestión de la red y control de los consumos. Para ello incorporarán válvulas hidráulicas de regulación y control y contadores, tantos como usuarios estén asignados a cada hidrante de forma que la comunidad de regantes tendrá un control absoluto de los consumos de cada uno de los usuarios.

Para hidrantes individuales de 3 y 4" y los hidrantes compartidos de hasta 3 tomas se proyectarán armarios prefabricados de hormigón de 2,00 x 1,00 x 1,90 m, con acceso mediante puerta de acero galvanizado de doble hoja.

Para hidrantes individuales de 6" y 8" y los compartidos de 4 o más tomas se proyectarán armarios prefabricados de hormigón de 2,50 x 1,50 x 2,20 m, con acceso mediante puerta de chapa galvanizado de doble hoja.

Se prevé la instalación de un hidrante especial, que por sus dimensiones se proyecta en una pequeña edificación prefabricada.

## 9.13 RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR. RED TERCIARIA

Para dar servicio a las parcelas de los diferentes propietarios que constituyen las agrupaciones, se diseña una red de tuberías, identificada como Red de Distribución Interior o Red Terciaria, encargada de transportar el agua desde el hidrante de agrupación (hidrante compartido) hasta cada una de las tomas de parcela. Esta red de tuberías será ramificada, en tubería de PE100 enterrada, de diámetro variable, en función de la dotación disponible en el propio hidrante. Lógicamente, las condiciones de instalación y montaje de estas tuberías serán idénticas a las descritas anteriormente, en el caso de la Red de Distribución.

Las agrupaciones totales en el proyecto son 193. A la entrada de cada una de las parcelas se prevé la disposición de una pieza en calderería anclada en superficie con brida también de acero de diámetro normalizado. La pieza se finaliza con tape/brida ciega de tipo plástica que encaja con la brida metálica.

La longitud total de tubería terciaria prevista asciende a 12.521 m en PEAD de 75 a 125 mm.

## 9.14 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para dotar de suministro eléctrico a la Estación de Bombeo, se proyectan las siguientes actuaciones:

- Retiro de aparamenta y conversión Aéreo/Subterránea en Media Tensión existente en el apoyo de conexión al CTC Z61084 de la LEMT "Torralba". Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente. Estos trabajos serán llevados a cabo con la compañía ERZ-ENDESA.
- Línea subterránea de media tensión 3x1x240 $mm^2$ 12-20 kV Al RH5Z1 D/C desde el punto de conexión en el apoyo de la red aérea de media tensión hasta el nuevo centro de seccionamiento y línea subterránea de media tensión 3x1x150 $mm^2$ 12-20 kV Al RH5Z1 desde el punto de conexión en el CTC Z61084 hasta el nuevo centro de seccionamiento.
- Posteriormente se instalará una línea enterrada de 440 metros de longitud, mediante conductor RHV 3x1x95$mm^2$ Al 18/30 kV en circuito simple hasta el centro de transformación situado junto al punto de suministro. En ese punto se encontrará una celda de seccionamiento y otra de protección, y el transformador.

La energía será suministrada por la compañía ERZ-ENDESA 15.000 V/50Hz tensión entre fase (fase - fase). Las características de esta línea corresponden con las de una línea de tercera categoría, con un nivel de aislamiento de conductores que corresponde a 20 kV.

La alimentación en BT de la estación de bombeo se realizará mediante 1 trafo, de 2000 KVA en baño de aceite, con una relación de transformación de 15/0.4 KV.

La red eléctrica de baja tensión consistirá en la instalación de la acometida subterránea desde el centro de transformación proyectado, a todos los puntos de consumo del bombeo.

La red eléctrica de baja tensión que da servicio a los diversos receptores del edificio de bombeo previsto en proyecto está constituida por una red trifásica con neutro. La tensión entre fases es de 400V para alimentación de bombas, mientras que el resto de receptores son monofásicos a 230V o trifásicos a 400V.

La potencia instalada es de 1.622,22 kW.

## 9.15 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Se ha una proyectado una instalación fotovoltaica de 1.694,56 kWp que ocupa una superficie de 2,12 ha, que permita bombear el agua hasta las balsas elevadas en tantas horas como haya disponibilidad para esta zona, permitiendo reducir así el coste energético total.

Se plantea una instalación solar fija, orientada al sur con inclinación de 15º respecto a la horizontal, con módulos fotovoltaicos monocristalinos de 445 Wp agrupados en cadenas de 16 ud, con un total de 3.808 módulos. Los módulos se dispondrán en estructura de acero galvanizado biapoyada.

Los equipos de bombeo estarán accionados por variadores de frecuencia híbridos especiales para bombeo fotovoltaico, y permitirá el suministro mediante CC (fotovoltaica) y CA (red eléctrica).

Asimismo, se dispondrá de un sistema automatizado de control de la instalación que los controlará para garantizar un óptimo funcionamiento.

## 9.16 INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL

Dentro de las actuaciones previstas en el proyecto, se incluye la automatización de las siguientes instalaciones:

- Estación de Bombeo

- Balsas
- Centro de Transformación

El sistema de automatización comprenderá los elementos de control, sensores, etc en los elementos sensibles como bombas, caudalímetros, válvulas, niveles, etc, así como un sistema de comunicaciones vía radio, así como software de gestión y SCADA.

Así mismo, se prevé la instalación de un sistema que posibilite el telecontrol en alta de apertura y cierre de hidrantes, lectura de contadores, sensor de intrusismo en arquetas y condiciones de presión de la red. Básicamente, este Sistema de Telegestión de regadíos estará compuesto por los siguientes elementos:

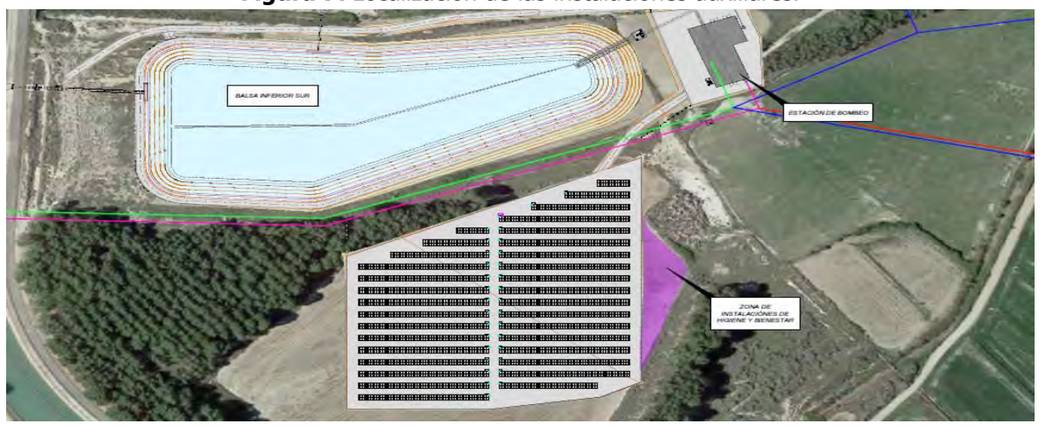
- Estaciones Remotas
- Sistema de Comunicaciones
- Sistema de Alimentación
- Centro de Control
- Programa de Telegestión

Todos estos elementos actuarán como un conjunto que posibilitará una gestión eficiente de las instalaciones y un uso más racional y cómodo del agua.

## 9.17 INSTALACIONES AUXILIARES

A pesar de localizarse la mayor parte de las obras alrededor del núcleo urbano de Torralba de Aragón, en el Proyecto se dispondrá un área para ubicar las instalaciones auxiliares (acopio de material, parque de maquinaria, vestuarios, aseos, etc). Dichas instalaciones se ubicarán junto a la Instalación fotovoltaica, tal y como se observa en la siguiente imagen.

**Figura 7.** Localización de las instalaciones auxiliares.




## 9.18 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El Proyecto de modernización incluye un anejo de gestión de residuos, en donde se trata de realizar una planificación, establecer unas directrices y elaborar una serie de recomendaciones y obligaciones que se deberán tener en cuenta y cumplir durante el transcurso de la obra en cuanto al tratamiento de los residuos que se produzcan en la misma, propios de las diferentes actuaciones que existan, y en cumplimiento de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados., por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

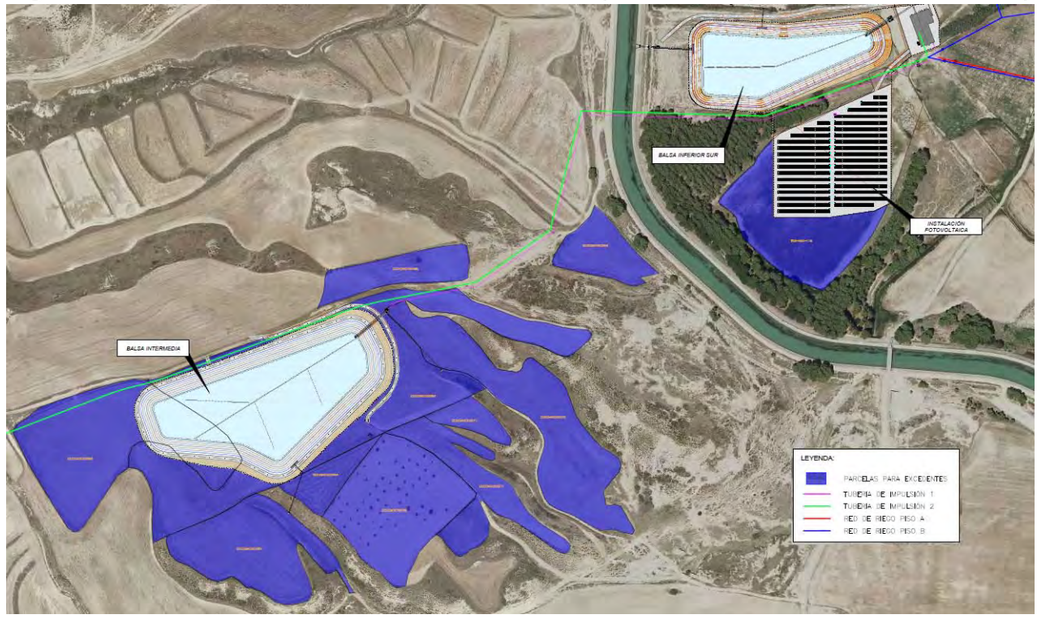
De acuerdo con el mencionada Ley se realizará una separación de los distintos residuos que se vayan a generar en obra, y se procederá a su traslado a un lugar conveniente para su tratamiento.

Consiguiendo principalmente, con la aplicación de este Ley, que todos aquellos residuos que se generan de las obras de construcción, sean tratados de manera que se aprovechen al máximo desde el punto de vista de reciclado y reutilización de los materiales obtenidos en dichas demoliciones, evitando así, el depósito directo de todos estos materiales en un vertedero público cualquiera sin ningún tipo de tratamiento previo.

Los principales residuos no peligrosos que se generarán durante la fase de obras serán los excedentes de excavación de las zanjas y del desmonte de las balsas. Dicho material se utilizará en las obras de acondicionamiento de las balsas y en algunas otras zonas con déficit dentro de la misma obra, por lo que no será necesaria la instalación de vertederos para las zanjas.

Se estima una excedente de tierras total de 226.805,17 $m^3$ procedente de las cuatro balsas de nueva ejecución. Este excedente de tierras se prevé utilizar íntegramente en la nivelación de parcelas de cultivo ya existentes pertenecientes a la Comunidad de Regantes, recogidas en la figura siguiente.

**Figura 8.** Parcelas gestión de los excedentes de tierras (Plano del Anejo de Gestión de Residuos)




De acuerdo con la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se ha realizado el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que se van a generar (según Orden MAM/304/2002).
- Medidas para la prevención de estos residuos.
- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra según el art. 5.5 de dicho R.D. en caso de superarse las cantidades establecidas en el mismo.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y separación u otras operaciones.
- Pliego de Condiciones.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

El Proyecto de Modernización incluye en su Anejo 21 el plan de gestión de residuos, en los siguientes apartados se incluyen un resumen del mismo.

### 9.18.1 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

En la siguiente tabla se incluye una estimación de los residuos, clasificados según la lista LER "Lista Europea de Residuos":

**Tabla 6.** Definición de la Tipología y Estimación de Residuos de la Construcción

| RESIDUOS DE OBRA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Código CER** | **Tipología** | **% de peso** | **Peso Residuo (T)** | **Volumen Residuo ($m^3$)** |
| 170101 (hormigón) | Inerte | 0,422 | 78,0 | 39,0 |
| 170904 (residuos mezclados de la construcción y de la demolición diferentes de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903) | Inerte | 0,290 | 51,6 | 26,3 |
| 170405 (Hierro y acero) | No Especial | 0,100 | 18,0 | 6,5 |
| 170201 (madera) | No Especial | 0,050 | 7,2 | 14,4 |
| 170203 (plástico) | No Especial | 0,100 | 8,4 | 9,6 |
| 150101 (envases de papel y cartón) | No Especial | 0,010 | 1,1 | 4,3 |
| 170604 (materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603) | No Especial | 0,003 | 6,0 | 3,0 |
| 170103 (tejas y materiales cerámicos) | No Especial | 0,010 | 4,3 | 3,8 |
| 170411 (cables distintos de los especificados en el código 170410) | No Especial | 0,001 | 0,7 | 0,4 |
| 170802 (materiales de construcción diferentes de los especificados en el código 170801) | No Especial | 0,003 | 3,2 | 1,3 |
| 080112 (residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 080111) | No Especial | 0,003 | 0,8 | 0,8 |
| 150110* (envases que contengan sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas: pinturas, barnices, disolventes, adhesivos, siliconas, aerosoles, etc.) | Especial | 0,003 | 0,4 | 0,7 |
| 080409* (residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas) | Especial | 0,001 | 0,0 | 0,01 |
| 050105* (vertido de hidrocarburos) | Especial | 0,001 | 1,2 | 0,6 |
| 120110* (aceites sintéticos de mecanizado) | Especial | 0,003 | 0,1 | 0,1 |
| **TOTAL** | | | **181,1** | **110,8** |

### 9.18.2 OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En las siguientes tablas se incluyen las operaciones de gestión, tanto internas como externas, que se plantean.

**Tabla 7.** Gestión de los Residuos Dentro de la Obra

| **RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS <u>DENTRO</u> DE LA OBRA** | | |
|---|---|---|
| 1 | Separación según la tipología del residuo | Según el RD 105/2008, de 1 de febrero, se ha de prever una separación en obra de las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada, la cantidad prevista de generación en el total de la obra supere las siguientes cantidades indicadas a continuación:<br>- Hormigón: 80 T<br>- Ladrillos, tejas o cerámica: 40 T<br>- Metal: 2 T<br>- Madera: 1 T<br>- Vidrio: 1T<br>- Plástico: 0,5 T<br>- Papel y cartón: 0,5 T |
| | Especiales | ☒ Zona habilitada para los Residuos Especiales (con tantos bidones como haga falta).<br>La legislación de Residuos Especiales, obliga a tener una zona adecuada para almacenamiento de este tipo de residuos. Entre otras recomendaciones, se destacan las siguientes:<br>- No tenerlos almacenados en la obra más de 6 meses.<br>- El contenedor de residuos especiales se deberá situar en un lugar plano y fuera del tránsito habitual de la maquinaria de obra, de modo que se eviten vertidos accidentales.<br>- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde se vayan a tirar los envases de productos especiales, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.<br>- Tapar los contenedores y protegerlos de la lluvia, la radiación, etc.<br>- Almacenar los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas.<br>- Impermeabilizar la tierra donde se sitúen dichos contenedores. |
| | Inertes | ☐ Contenedor para inertes mezclados<br>☒ Contenedor para inertes hormigón<br>☐ Contenedor para inertes cerámica<br>☐ Contenedor para otros inertes<br>☒ Contenedor o zona de acopio de tierras que van a vertedero |
| | No Especiales | ☒ Contenedor para metal<br>☒ Contenedor para madera<br>☒ Contenedor para plástico<br>☒ Contenedor para papel y cartón<br>☒ Contenedor para el resto de residuos no especiales mezclados<br>☐ Contenedor para TODOS los residuos no especiales mezclados |
| | Inertes +<br>No Especiales | ☐ Contenedor para inertes y no especiales mezclados (**)<br>(**) Solamente cuando sea técnicamente inviable la separación.<br>En este caso derivar a un gestor que haga un tratamiento previo. |
| 2 | Reciclaje de residuos pétreos inertes en la propia obra | Debido a la pequeña cantidad de este tipo de residuos no se prevé el reciclaje de los mismos dentro de la obra. |
| 3 | Señalización de los contenedores | Los contenedores se deberán señalizar en función del tipo de residuo que contengan, de acuerdo con la separación selectiva prevista. |
| | Inertes<br> | Residuos admitidos: Cerámica, hormigón, piedras, etc.<br>CÓDIGOS CER: 170107, 170504, etc. (códigos admitidos en los depósitos de tierras) |
| | No Especiales mezclados<br> | Residuos admitidos: Madera, metal, plástico, papel y cartón, etc.<br>CÓDIGOS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, etc. (códigos admitidos en depósitos de residuos no especiales). En caso de optar por separación selectiva más exigente, se dispondrán carteles específicos según residuo. |
| | Especiales<br> | CODIGOS CER: 200121*, 150110*, 080111*, 080409*, etc.<br>Este símbolo identifica los residuos Especiales de manera genérica y puede servir para señalizar la zona de aplicación habilitada para los residuos Especiales |

Para la gestión de los residuos fuera de la obra, se han seleccionado las instalaciones que se citan a continuación, ya que cumplen los requisitos necesarios y están autorizadas por el Organismo Autonómico competente para la Gestión de Residuos, pudiéndose utilizar otras próximas a la zona del proyecto.

**Tabla 8.** Gestión de los Residuos Fuera de la Obra

| RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS FUERA DE OBRA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | **Destino de los residuos según la tipología** | | | | | |
| | **4.1 Inertes** | Cantidad estimada | | Gestor | | Observaciones |
| | | $m^3$ | T | Código | Nombre | |
| | ☐ Reciclaje | | | | | |
| | ☐ Planta de transferencia | | | | | |
| | ☐ Planta de selección | | | | | |
| | ☒ Depósito | 40,95 | 82 | G14.10 | TRANSPORTES TORNE, S.L. | Tlf. 670 423 159 |
| | **4.2 Residuos No Especiales** | Cantidad estimada | | Gestor | | Observaciones |
| | | $m^3$ | T | Código | Nombre | |
| | ☒ Reciclaje de metal | 4,05 | 12 | G14.10 | TRANSPORTES TORNE, S.L. | Tlf. 670 423 159 Almudevar |
| | ☒ Reciclaje de madera | 12 | 6 | G14.10 | TRANSPORTES TORNE, S.L. | Tlf. 670 423 159 Almudevar |
| | ☒ Reciclaje de plástico | 7,98 | 7 | G14.10 | TRANSPORTES TORNE, S.L. | Tlf. 670 423 159 Almudevar |
| | ☒ Reciclaje papel-cartón | 3,6 | 0,9 | G14.10 | TRANSPORTES TORNE, S.L. | Tlf. 670 423 159 Almudevar |
| | ☐ Reciclaje de otros materiales | | | | | |
| | ☐ Planta de transferencia | | | | | |
| | ☒ Planta de selección | 7,65 | 12,4 | G14.10 | TRANSPORTES TORNE, S.L. | Tlf. 670 423 159 Almudevar |
| | ☐ Depósito | | | | | |
| | **4.3 Residuos Especiales** | Cantidad estimada | | Gestor | | Observaciones |
| | | $m^3$ | T | Código | Nombre | |
| | ☒ Instalación de gestión de residuos especiales | 0,81 | 0,91 | - | ECOLOGIA Y AYUDA AL DESARROLLO SOSTENIBLE, S.L. | Tlf. 974 470 168 Fraga |

## 9.19 DESMANTELAMIENTO, REUTILIZACIÓN Y RECICLADO DE INFRAESTRUCTURAS RIEGO

La infraestructura principal de riego de la C.R. Santa Ana es el Canal de Monegros que discurre al oeste de la zona regable y desde éste, se abastece la Zona Regable actualmente a través de un sistema de acequias (I16, M7, M9 y M11).

Con el presente Proyecto de Modernización, la infraestructura de riego en lámina libre existente en la actualidad, constituida por la red de acequias, quedará fuera de servicio al sustituirla por la infraestructura de riego prevista en el presente Proyecto.

En cualquier caso, el presente proyecto de modernización, no contempla el desmantelamiento de la red de acequias que queden obsoletas, puesto que durante la ejecución del Proyecto, podrán estar en servicio ambos sistemas hasta que las nuevas infraestructuras previstas en la modernización sustituyan por completo a las anteriores.

Así, la reutilización, reciclado y gestión de los residuos resultantes del desmantelamiento de la infraestructura de riego que quede obsoleta, tendrán que ser objeto de una actuación posterior al presente Proyecto de Modernización.

En cualquier caso, en el presente apartado, se va a realizar una estimación de longitudes de la red de acequias actual y que quedarían en desuso una vez puesta en servicio la instalación proyectada.

### 9.19.1 SITUACIÓN ACTUAL

El presente proyecto de modernización comprende el cambio de sistema de riego por inundación a riego presurizado, por aspersión y goteo, de forma que las infraestructuras de riego existentes en la actualidad quedarán en desuso.

La información disponible a cerca de la red de acequias existentes, queda resumida en la tabla que se incluye a continuación, pudiéndose completar la misma con el plano incluido en el Anejo 12.

**Tabla 9.** Características de las infraestructuras de riego existentes en el ámbito del Proyecto.

| Acequia | Longitud |
|---|---|
| M-7 | 5 km<br>1,6 km |
| I-16 | 5,6 km |
| M-9 | 8,1 km<br>7,4 km |
| M-11 | 8,3 km<br>13,2 km |
| M-11.3 | 5,4 km |
| M-11.5 | 2,7 km |
| **Total** | **57,3 km** |

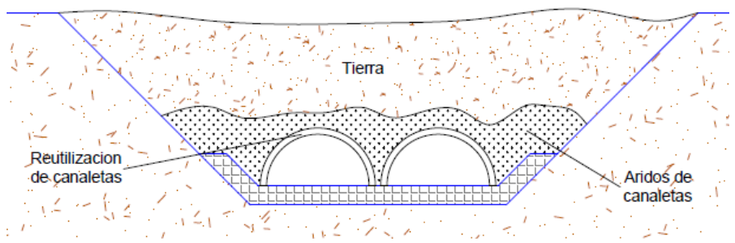
9.19.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Tal y como se ha indicado, a pesar de que el desmantelamiento de la infraestructura de riego que quede obsoleta no es objeto del presente Proyecto de Modernización, se proponen algunas medidas que en su caso puedan ser contempladas para minimizar los impactos del citado proceso de desmantelamiento.

Así mismo, se deberá tener en cuenta que en la zona se prevén varias actuaciones de reorganización de la propiedad (Concentraciones Parcelarias de Torralba de Aragón, Almuniente y Torres de Barbués) además de la propia actuación del Proyecto de Modernización, en cuyas actuaciones puede plantearse la reutilización y/o reciclado de las mismas, pudiendo ser entre otras las siguientes:

- Aprovechamiento como estructuras de drenaje en desagües abiertos actuales y futuros. Comprende la colocación invertida de canales y el relleno con árido de las canales machacadas. A continuación se recoge una de las secciones propuestas.

**Figura 9.** Detalle Sección tipo aprovechamiento como estructura de drenaje.




- Reutilización como escolleras de rip-rap para reducir la erosión en desagües o balsas y embalses, favoreciendo su estabilidad y mejorando el hábitat faunístico (principalmente de sifones)
- Aprovechamiento para producción de áridos para firmes de subbase en los caminos de las actuaciones próximas (obras complementarias de caminos de concentraciones parcelarias, actuaciones municipales, etc).
- Utilización de áridos en las obras de modernización en la colocación de camas, asientos y rellenos para las tuberías no plásticas.
- Utilización de áridos en las obras de modernización como cama en la colocación de drenajes tanto de las infraestructuras colectivas, como de particulares.

Así, se pretende minimizar al máximo el volumen de residuos procedentes de estas infraestructuras de riego obsoletas. En cualquier caso, los volúmenes de estos residuos que finalmente no puedan ser reutilizados/reciclados, serán gestionados en centro autorizado.

Dado que en la distribución del riego actual en cada línea de canaletas conlleva unos desagües abiertos al final de los bancales, la posibilidad de reutilizarlos como materiales para drenajes será una alternativa verde, sostenible y económica.

Así mismo, tal como se ha indicado, en la Comunidad de Regantes hay superficie que se encuentra ya modernizada a partir de actuaciones particulares, de forma que algunos ramales de pequeñas dimensiones puedan ya quedar en desuso, a pesar de que se mantienen en el terreno. Lo que conllevan que, al no utilizarse, ni tampoco haber gestionado su reutilización o reciclado, están cubiertos de vegetación natural, pudiendo constituir un hábitat con una posible riqueza faunística. Por ello, se considera oportuno mantener estos elementos, puesto que el desmontaje y retirada de estas pequeñas y antiguas infraestructuras, puede producir un daño ambiental, no solamente en la propia ubicación en donde están físicamente localizadas, sino también para habilitar el acceso necesario para su extracción.

La Comunidad de Regantes Santa Ana, fija un plazo de 10 años desde el inicio de la obra hasta la pérdida de funcionalidad de la red de acequias de riego. Esta fecha de pérdida de funcionalidad será fijada en Asamblea General y contará con un periodo de adicional de 2 años para aquellas zonas en las que exista justificación de demora por parte de los usuarios regantes.

Una vez perdida la funcionalidad, la Comunidad de Regantes se compromete a incorporar dichas canaletas y obras de fábrica en forma de áridos reciclado de matriz cementosa a la red de caminos y como elemento de estabilidad y mejora de la red de desagües. Actuaciones que serán señalizadas como medida de difusión y sensibilización, dando de esta forma cumplimiento a lo estipulado en el Plan Gira 2018-2022 y el I Programa de Economía Circular.

## 9.20 EQUIPAMIENTO DE PARCELA

A pesar de que las actuaciones de equipamiento del riego en parcela no forman parte de las obras previstas en el presente proyecto de modernización, puesto que se tratará de actuaciones particulares, se ha considerado oportuno incluir en el presente Estudio de Impacto Ambiental, una breve descripción tanto de la situación de partida, los antecedentes y de las posibles actuaciones que se podrían llevar a cabo, para evaluar su impacto ambiental.

Tal y como se ha descrito en los Antecedentes, la zona regable objeto de modernización, se solapa o integrada otras actuaciones de reorganización de la propiedad (concentraciones parcelarias) o de roturación y modernización del riego en parcela, habiendo completado todas ellas, su tramitación ambiental correspondiente, recogiéndose a continuación:

- Proyecto de roturación de tierras, modernización de regadío y plantación de 325,7 ha de almendros en el término municipal de Almuniente (Huesca), promovido y solicitado por Monte Frula, S.L. (Expediente INAGA 500201/01B/2017/06673). Con fecha 7 de febrero de 201 de octubre de 2018, el INAGA emite informe complementario.
- Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros, en los términos municipales de Torres de Barbués y Almuniente (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/01757). Con fecha 20 de agosto de 2019, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental.
- Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón en los términos municipales de Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta y Torralba de Aragón (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural de Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/02730). Con fecha 14 de julio de 2020, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental.

Así, la superficie y el propio parcelario del que se ha partido para el diseño del presente Proyecto de Modernización, parte del resultante de los procesos de concentración y actuaciones de roturación, anteriormente citados.

De esta forma, la zona regable incluida en el presente Proyecto de Modernización, no contempla en ningún caso la roturación o cambio de uso de áreas de vegetación natural para su incorporación a las superficies de regadío, cumpliendo con la condición 6ª del Condicionado de carácter general recogida en la Resolución de 14 de julio de 2020, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/02730), recogida a continuación:

"*Todas las superficies naturales conservadas o creadas tras el proyecto de concentración parcelaria deberán ser mantenidas en el futuro proyecto de modernización de regadío, de forma que los efectos ambientales derivados de la concentración no se incrementen sustancialmente con el diseño y desarrollo del posterior proyecto de modernización, que tendrá en cuenta lo dispuesto en la presente declaración de impacto ambiental.*"

Así mismo, siguiendo con el citado condicionado, también se contempla:

"*… el mantenimiento de una anchura media de entre 0,50 y 1 m en las nuevas lindes creadas en las fincas de reemplazo, con el fin de que en ellas se desarrolle una cobertura de vegetación natural que pueda ser utilizada por la fauna presente en el entorno como área de cría, refugio o zona de caza.*"

Por último, en dicho condicionado se propone mantener la conservación de varios recintos en su estado natural para favorecer el mantenimiento de hábitats de interés comunitario prioritarios (6220.- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea), contemplando así mismo dejar en abandono superficies para compensar la pérdida de vegetación.

Igualmente, en la Resolución de 4 de mayo de 2022, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, respecto al trámite ambiental realizado en su momento, a cerca de las actuaciones recogidas en el Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes Santa Ana, en el apartado Segundo sobre las Consideraciones acerca de las medidas preventivas y correctoras adicionales al proyecto, que deberán incorporarse al proyecto y ser tenidas en cuenta en las resoluciones administrativas que, en su caso, habiliten para su ejecución, entre otras se incluyen las siguientes:

3. *"La modernización pretendida no debe significar el cambio de uso de recintos forestales vinculado a la adecuación de las parcelas al nuevo sistema de riego, ni la incorporación de áreas de vegetación natural a las superficies de regadío. La modificación o eliminación de vegetación natural presente en el ámbito de la actuación deberá limitarse a las instalaciones y los tramos de la red de riego proyectada por zonas forestales. En estos puntos, se deberá respetar al máximo la vegetación natural presente en la zona y minimizar los daños sobre ésta, en especial sobre los pies dispersos de especies arbóreas presentes o superficies de hábitats de interés comunitario. Para ello, se realizará un jalonamiento en el perímetro de la zona de obras, minimizando el espacio ocupado por la obra en la medida de lo técnicamente viable. Dicho jalonado, se realizará con elementos suficientemente consistentes para impedir su desplazamiento o destrucción a lo largo de toda la fase constructiva.*
4. *A los efectos de minimizar los efectos acumulativos y las sinergias derivadas de la concurrencia de actuaciones de concentración y otras iniciativas de carácter agrícola en la zona a modernizar, en la redacción del proyecto de modernización deberán integrarse adecuadamente los contenidos de las condiciones que refieren a la preservación de la vegetación natural, los hábitats y la calidad de las aguas, recogidas en las Resoluciones de INAGA referidas en los antecedentes (Expediente 500201/01/2018/01757, de Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros y Expediente 500201/01/2018/02730 de Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón). Tal observancia deberá procurarse específicamente en lo concerniente a las condiciones 5, 6, 7, 9 y 11 (relacionadas con la modificación o eliminación de la cubierta vegetal y la protección de la vegetación arbórea) y 12 (medidas para no afectar a la calidad de las aguas), debiendo garantizarse asimismo su adecuada materialización en las fases de ejecución y explotación del proyecto de modernización. Igualmente, se deberá garantizar la integración del condicionado establecido en la Resolución de INAGA correspondiente al Expediente 500201/01/2017/06673, del Proyecto promovido por Monte Frula S.L. en Almuniente, particularmente en lo dispuesto en su prescripción 7 (limitación de la superficie de vegetación natural susceptible de actuación)."*

De esta forma, las únicas actuaciones asociadas al presente Proyecto de Modernización, que a pesar de no estar tampoco incluidas en el propio Proyecto, si será necesario que sean acometidas de forma particular por los titulares incluidos en la Zona Regable, serán las relacionadas con el equipamiento de parcela. Estas actuaciones comprenderán exclusivamente la instalación de tuberías de distribución del riego, valvulería, aspersores, pívots, mangueras de goteo, etc dentro de las parcelas agrícolas, a partir de los hidrantes de riego que si se encuentran incluidos dentro de las obras de la presente actuación.

Igualmente, hay que tener en cuenta que la instalación del riego en parcela, de la actuación promovida por Monte Frula SL, ya se encuentra ejecutada y en servicio, por lo que en las 325,7 ha allí contempladas, y que forman parte del presente Proyecto de Modernización, no requerirán ya de ninguna actuación complementaria en parcela. Además, en la actualidad habría unas 466 ha que igualmente se encontrarían ya modernizadas con actuaciones particulares, por lo que la superficie total que no requeriría de actuaciones de amueblamiento de parcela, ascendería a 791,7 ha.

## 9.21 INTEGRACIÓN CON OTRAS ACTUACIONES DEL ENTORNO

Tal y como se ha descrito en los Antecedentes, la zona regable objeto de modernización, se solapa o integra otras actuaciones de reorganización de la propiedad (concentraciones parcelarias) o de roturación y modernización del riego en parcela (promovida por Monte Frula SL), habiendo completado todas ellas, su tramitación ambiental correspondiente, recogiéndose a continuación:

- Proyecto de roturación de tierras, modernización de regadío y plantación de 325,7 ha de almendros en el término municipal de Almuniente (Huesca), promovido y solicitado por Monte Frula, S.L. (Expediente INAGA 500201/01B/2017/06673). Con fecha 7 de febrero de 201 de octubre de 2018, el INAGA emite informe complementario.
- Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros, en los términos municipales de Torres de Barbués y Almuniente (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/01757). Con fecha 20 de agosto de 2019, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental.

- Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón en los términos municipales de Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta y Torralba de Aragón (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural de Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/02730). Con fecha 14 de julio de 2020, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental.

Igualmente, tal y como se ha descrito en el apartado anterior, la actuación promovida por Monte Frula SL, se encuentra ejecutada y en servicio, por lo que la superficie recogida en dicha actuación (325,7 ha) será integrada por completo en el Proyecto de Modernización, sin contemplar ninguna actuación dentro del ámbito de dicha actuación, incluyéndose únicamente en el proyecto de Modernización la instalación de los hidrantes necesarios para su abastecimiento y compartiendo el uso del resto de infraestructuras principales previstas (obra de toma, balsas, estación de bombeo, red de riego, etc).

Así mismo, el parcelario contemplado en el presente Proyecto de Modernización, es el resultante de los procesos de concentración anteriormente citados, de forma que las parcelas no requerirán de actuaciones complementarias de regularización, nivelación, agrupación, etc, puesto que se parte de las fincas de reemplazo diseñadas en dichos proyectos y pendientes de ejecución.

Igualmente recogido en los Antecedentes, con fecha 4 de mayo de 2022, se emite Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, en los términos municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca), promovido por la Comunidad de Regantes de Santa Ana. Nº Expte. INAGA/500201/01B/2021/06762.

En dicha resolución en su punto 4 del apartado segundo de medidas preventivas y correctoras adicionales, se hace referencia al análisis de los efectos acumulativos requiriendo la integración del condicionado de recogido en las Resoluciones tanto del Expediente 500201/01/2018/01757, de Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros y del Expediente 500201/01/2018/02730 de Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón.

Especialmente en lo concerniente a las condiciones 5, 6, 7, 9 y 11 (relacionadas con la modificación o eliminación de la cubierta vegetal y la protección de la vegetación arbórea) y 12 (medidas para no afectar a la calidad de las aguas), así como la prescripción 7 (limitación de la superficie de vegetación natural susceptible de actuación) de la resolución de INAGA correspondiente al Expediente 500201/01/2017/06673, del Proyecto promovido por Monte Frula S.L. en Almuniente.

Por ello, y teniendo en cuenta el condicionado anteriormente citado (tanto del Anteproyecto de Modernización Integral de la C.R. Santa Ana, como de las actuaciones de Concentración Parcelaria y la actuación promovida por Monte Frula SL) y considerando las medidas preventivas y correctoras incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, la presente actuación no generará efectos acumulativos adversos significativos sobre el medio ambiente.

# 10 EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PROYECTADAS

La Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA) es la promotora del Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes Santa Ana (Huesca), siendo dicha Comunidad de Regantes beneficiaria de las actuaciones.

En función del Convenio suscrito entre la Comunidad de Regantes y SEIASA, esta última ostentará la titularidad de las obras, por un periodo estimado de 50 años. No obstante, está previsto que la Comunidad de Regantes lleve a cabo la gestión parcial de la explotación y mantenimiento de las obras como usuaria de las mismas, por entenderse que cuenta con capacidad técnica adecuada. Debido a la titularidad de las obras, forman parte del cometido de SEIASA las labores de supervisión y control a realizar por la Sociedad Mercantil Estatal en relación a la explotación de las obras.

Entre otras tareas, SEIASA realizará anualmente la inspección técnica de las instalaciones, realizándose un informe al efecto detallándose los principales aspectos del estado de las infraestructuras realizadas por la Sociedad y la explotación de las mismas, y en el que se recogerán, en su caso, recomendaciones orientadas a la optimización de las labores de explotación de las obras.

# 11 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE PROCESOS E INTERACCIONES AMBIENTALES

En este apartado se describirán y caracterizarán todos los elementos del entorno que puedan verse afectados por la actuación prevista: climatología, geología y geomorfología, edafología, hidrología, patrimonio geológico, paisaje, vegetación, fauna, espacios naturales protegidos, hábitats catalogados, Vías pecuarias, patrimonio arqueológico, socioeconomía y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

## 11.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO

El medio abiótico susceptible de ser afectado por el proyecto de modernización del regadío lo componen: la climatología, la geología y geomorfología, la edafología y la hidrología. A continuación, se describen estos elementos en la zona de actuación.

### 11.1.1 USOS DEL SUELO

Se diferencian varios usos del suelo en la zona estudiada y en sus inmediaciones:

- Uso agrícola. Es el predominante en la zona. El cultivo mayoritario es la cereal de invierno en las zonas de secano, mientras que en las zonas de regadío los cultivos predominantes son el alfalfa, almendro y maíz.
- Edificaciones. Al ser una zona muy antropizada existen numerosas edificaciones alternando con los cultivos, tanto de recreo como de uso agrícola.
- Infraestructuras lineales. Al norte de la zona regable encontramos la carretera A-1210, al sur la carretera CHE-1407, al este el Canal de Monegros y la carretera A-1211, al oeste las carreteras CHE-1433 y CHE-1414 y en el centro de la zona regable se localiza la línea ferroviaria 38 de FFCC Lérida Pirineos - Zaragoza-Delicias.

### 11.1.2 CLIMATOLOGÍA

Para la determinación de las características climáticas de la zona de estudio se ha recurrido a la red de estaciones agrometeorológicas del Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR) de la Subdirección General de Regadíos e Infraestructuras Rurales perteneciente al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Más concretamente a los datos de la estación meteorológica de Tardienta (Huesca), que es la más cercana a la zona objeto del presente proyecto. Esta estación se encuentra situada a 362 metros de altitud sobre el nivel del mar, en las coordenadas UTM (Huso 30) X: 706.522 Y: 4.649.380

En esta ficha se indican, para cada mes:

- La temperatura media de las máximas.
- La temperatura media.
- La temperatura media de las mínimas.
- La precipitación media mensual.
- Media mensual de la humedad relativa media diaria del aire (%).
- Media mensual de la evapotranspiración diaria de una hierba en mm/día.

En la siguiente tabla se pueden observar los valores mensuales y anuales.

**Tabla 10.** Ficha climática de la estación de Tardienta (Huesca)

| **MEDIA MES** | **PREC** mm | **Tª Max** ºC | **Tª Min** ºC | **Tª Med** ºC | **HR Med** % | **ETo** mm/d | **ETo** mm/mes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 28,60 | 17,23 | -5,27 | 5,07 | 81,94 | 1,12 | 34,59 |
| Febrero | 24,96 | 18,68 | -5,72 | 6,08 | 73,88 | 1,83 | 51,28 |
| Marzo | 50,21 | 23,60 | -2,56 | 9,21 | 70,69 | 2,66 | 82,34 |
| Abril | 45,20 | 27,62 | 0,50 | 12,48 | 70,42 | 3,57 | 107,06 |
| Mayo | 36,13 | 30,96 | 2,83 | 16,22 | 64,59 | 4,94 | 153,09 |
| Junio | 31,14 | 36,29 | 8,28 | 20,99 | 58,49 | 5,77 | 172,98 |
| Julio | 24,45 | 37,78 | 11,74 | 23,98 | 54,78 | 6,48 | 200,73 |
| Agosto | 24,66 | 37,64 | 10,46 | 23,36 | 58,77 | 5,52 | 171,26 |
| Septiembre | 25,71 | 32,99 | 5,78 | 19,22 | 66,15 | 4,04 | 121,09 |
| Octubre | 50,64 | 28,79 | 1,08 | 14,34 | 74,59 | 2,40 | 74,53 |
| Noviembre | 45,30 | 21,42 | -3,19 | 8,80 | 83,40 | 1,25 | 37,41 |
| Diciembre | 18,50 | 16,35 | -5,32 | 5,24 | 85,39 | 0,84 | 26,06 |
| **Anual** | **405,50** | **27,45** | **1,55** | **13,75** | **70,26** | **3,45** | **1.232,42** |

El clima de esta zona, mediterráneo-continental, se encuentra caracterizado por fuertes variaciones estacionales de temperatura, con una temperatura media anual de 13,75 ºC (con medias máximas en verano entorno a los 37 ºC y mínimas medias en invierno entorno a los -5 ºC), presentando una duración media del periodo de helada de 5 meses.

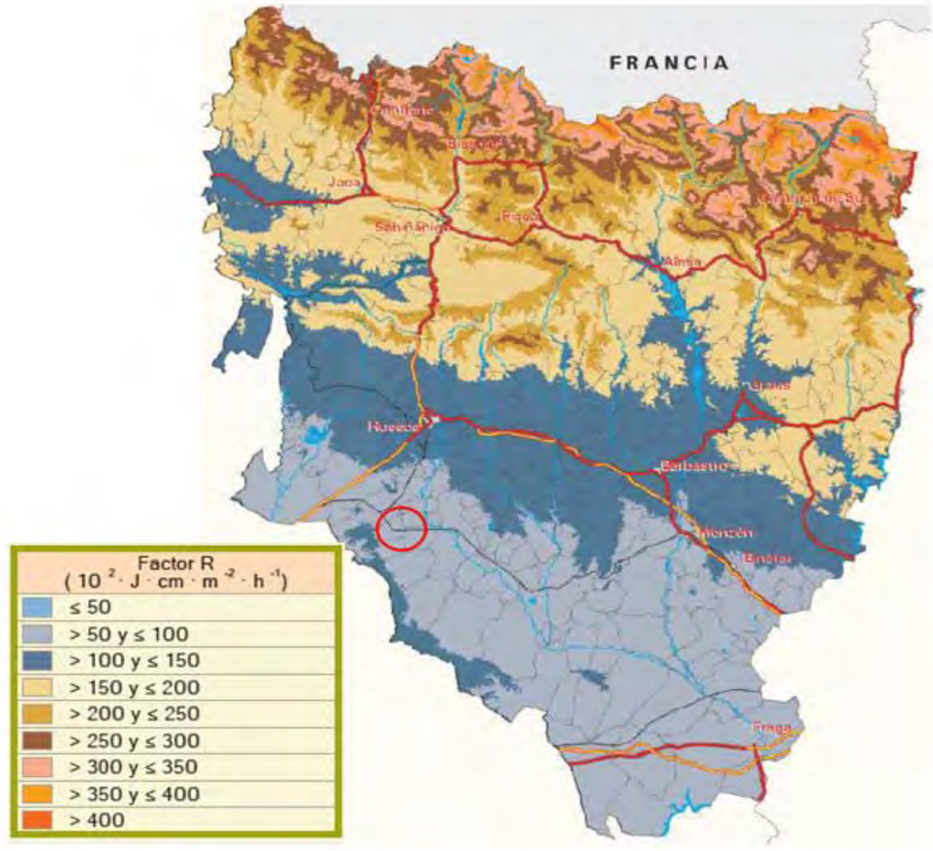
Las precipitaciones rondan los 405,50 mm anuales, son inferiores a los valores de evapotranspiración 1.232,42 mm, presentando un déficit alto de agua durante 6 meses, entre mayo y septiembre.

Los vientos que cruzan el valle son prácticamente una constante. Con componente dominante NW-SE, el Cierzo barre la nubosidad de la depresión permitiendo un aumento en el nivel de insolación, y reduce enormemente la humedad relativa del aire, que se sitúa en torno al 70%, provocando un aumento considerable en las tasas de evapotranspiración. El Cierzo tiene una presencia media de 109 días al año con una velocidad media de 16 km/hora, pero es un viento racheado que nos da velocidades de hasta 100 km/hora y el 20% de las ocasiones supera los 45 km/hora.

Otro aspecto a destacar es la elevada frecuencia de las nieblas en el periodo invernal, debido a fenómenos de inversión térmica. En concreto, el norte de Los Monegros es un área deprimida cerrada por relieves monoclinales o tabulares al O. y SO. (Cuestas de Almudévar y Sierra de Alcubierre) y por lo tanto favorables a su formación (entre 20 y 30 días al año). Estas nieblas, en ocasiones persistentes, suponen una aportación importante de humedad para la vegetación monegrina (precipitación horizontal).

Según la información disponible sobre los valores del factor R de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación, la zona se encuentra en el rango de valores entre 90 y 95. En la siguiente figura queda representado el mapa de factor R (índice de erosión pluvial de la provincia de Huesca.

**Figura 10.** Mapa del facto R (índice de erosión pluvial) de Huesca. Fuente: MAPA.




11.1.3 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La comarca de Los Monegros ocupa la parte central de la Depresión del Ebro, entre las provincias de Huesca y Zaragoza. El territorio comarcal se encuentra vertebrado longitudinalmente por las sierras de Alcubierre y Sigena. Sobre ambas vertientes, se apoyan tierras bajas y llanas surcadas por una red de vales y barrancos, procedente de las estribaciones anteriores y dirigida hacia los ríos Alcanadre, Flumen y Guatizalema, en el sector nororiental, y hacia el Gállego y Ebro, fuera ya de los límites comarcales, en la parte suroccidental.

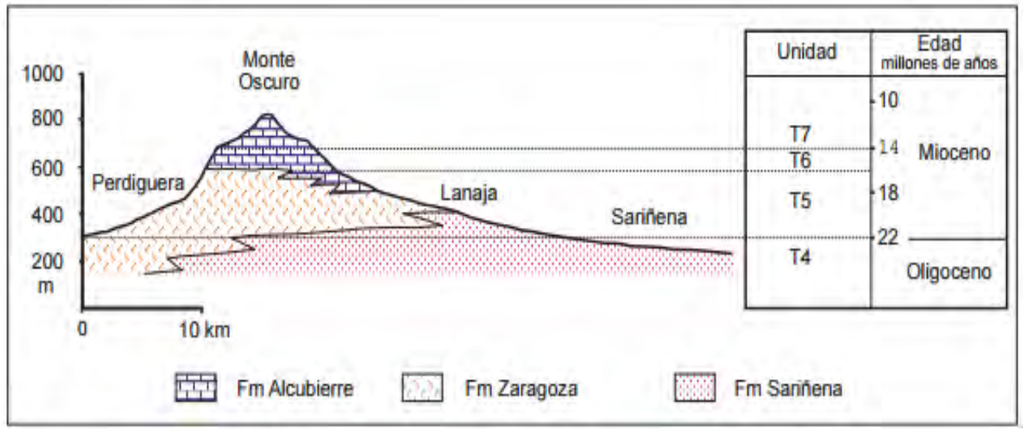
La comarca, desde un punto de vista geológico, se enmarca en el sector central de la cuenca terciaria del Ebro. Constituye una amplia depresión con morfología triangular limitada por los Pirineos al norte, la Cordillera Ibérica al sur y las Cadenas Costero-Catalanas al este. Su evolución geodinámica estuvo ligada al plegamiento del orógeno pirenaico, por lo que se considera su cuenca de antepaís meridional.

La cuenca del Ebro adquirió su estructura final durante las últimas etapas de mayor actividad tectónica en los Pirineos. La cubeta hundida resultante se fue rellenando con sedimentos procedentes del desmantelamiento parcial de las cadenas montañosas circundantes durante el Terciario. Como resultado, cerca de los márgenes montañosos se acumulan conglomerados, dando paso a areniscas y lutitas (limolitas y arcillitas) hacia el centro de la cuenca. A la vez, en las áreas lacustres se acumulan precipitados carbonatados y evaporitas.

Esta actividad sedimentaria perdura hasta final de la época del mioceno, cuando el nivel del Mar Mediterráneo desciende y la cuenca del Ebro pierde su carácter endorreico, debido al hundimiento del surco de Valencia. La cuenca del Ebro queda en posición elevada y separada del mar por un escalón topográfico importante. La erosión rebajaría el escarpe aparecido y terminaría por capturar el lago interior. A partir de ese momento, el sistema lacustre del centro de la cuenca que permanecía aislado, comienza a verter sus aguas al Mediterráneo y, como consecuencia, se inicia el vaciado de los sedimentos previamente acumulados.

En el esquema general de la cuenca del Ebro, los Monegros ocupan sectores de contacto entre los abanicos aluviales, procedentes del frente pirenaico, y las áreas lacustres. Dicho dispositivo sedimentario se va a mantener a lo largo del tiempo con algunas modificaciones en su posición espacial. Los materiales aflorantes, acumulados en este contexto, alcanzan aproximadamente los 650 m de espesor. Este conjunto de rocas pertenece, desde un punto de vista litoestratigráfico, a cuatro formaciones (Mequinenza, Sariñena, Zaragoza y Alcubierre), que se agrupan, cronológicamente, en cuatro unidades tectosedimentarias superpuestas denominadas T4, T5, T6 y T7.

**Figura 11.** Corte geológico. Fuente: www.aragon.es.

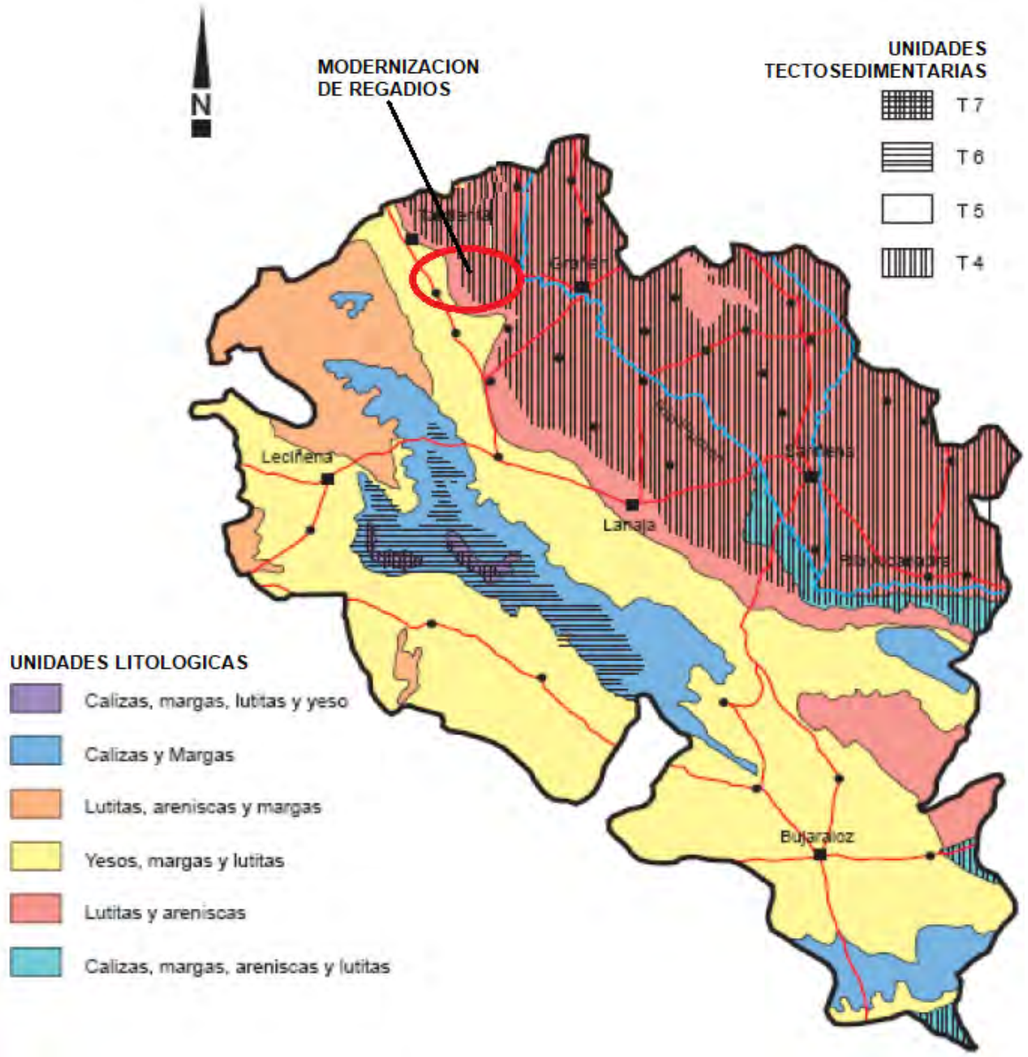



Desde un punto de vista fisiográfico, la zona de Torralba de Aragón se encuentra en las estribaciones occidentales de la Serreta de Tramaced, una pequeña sierra de orientación noroeste-sureste que da lugar a un relieve aplanado que sobresale dentro de la depresión circundante, ocupada por tierras de cultivo. Este modesto relieve lo forman un conjunto de relieves turriculares que superan los 500 m de altitud, que se sitúan a caballo de las comarcas de Monegros y Hoya de Huesca, en la cuenca baja del rio Flumen.

La configuración general del relieve de la zona, es el resultado del encajamiento progresivo de la red fluvial sobre un sustrato geológico constituido por rocas sedimentarias que mantienen su disposición horizontal al haberse depositado durante el periodo post-orogénico alpino. En tiempos más recientes, la actividad erosiva de la red de drenaje tuvo pequeñas interrupciones con acumulación de sedimentos aluviales, controladas por cambios climáticos, en un contexto morfoclimático semiárido, similar al actual.

El sustrato geológico de la zona de Torralba de Aragón está formado principalmente por rocas de origen sedimentario originadas en medios continentales, que corresponden a la Unidad Tectosedimentaria T4 (Pardo y otros, 2004), que marca el tránsito entre el oligoceno y el mioceno hace 22 millones de años. Se trata, principalmente, de una alternancia de arcillas y areniscas rojas, grises y marrones pertenecientes a la Formación Sariñena definida por Quirantes (1978). Las arenas con estratificación cruzada y ripples asimétricos se acumularon en canales fluviales poco sinuosos.

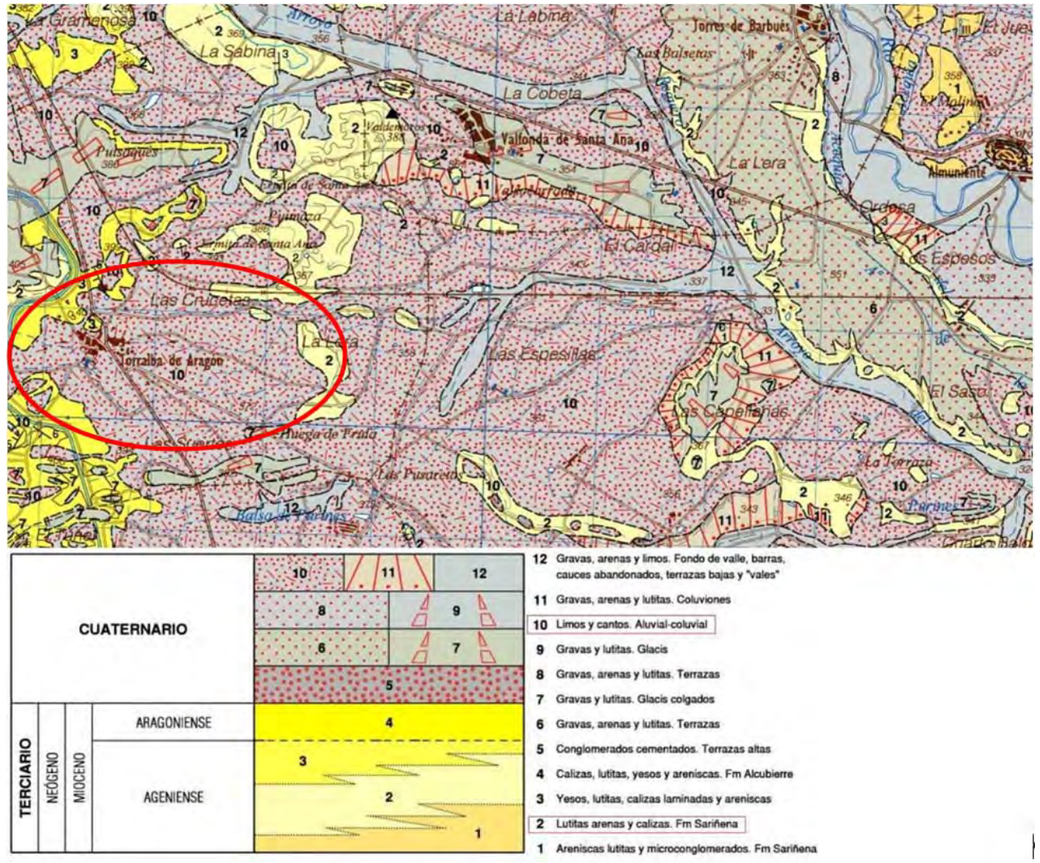
**Figura 12.** Mapa geológico de Monegros, basado en el Mapa Litológico de Aragón a escala 1:300.000 (ITGE-GOBIERNO DE ARAGÓN, 1999)




Más concretamente la zona de modernización de regadíos se encuentra entre los núcleos de población de Torralba de Aragón al Oeste, Torres de Barbués al Norte y Almuniente al Oeste, tal y como se concreta en el siguiente detalle del mapa geológico correspondiente con el IGME Nº334.

La zona afectada corresponde con materiales del cuaternario formados por limos y cantos, de origen coluvial, destacando pequeños cerros o relieves formados durante el terciario por lutitas, arenas y calizas.

**Figura 13.** Detalle del mapa geológico de correspondiente con el IGME Nº334.




La forma actual del relieve de la comarca de Los Monegros se ha conseguido por el progresivo encajamiento de la red de ríos y afluentes que, durante varios millones de años, han ido erosionando los materiales sedimentarios formados en un medio continental endorreico y que corresponden a las formaciones de Sariñena y Alcubierre establecidas por Quirantes (1978). Además del clima, estos procesos de erosión-sedimentación, han sido desencadenados también por la influencia antrópica.

De forma sintética, se puede decir que los relieves estructurales, los glacis, los vales y las depresiones son los rasgos geomorfológicos más destacables de la zona. En general, según Gavín González (2005), se trata de relieves controlados por litologías calcáreas resistentes, materiales arcillosos, sedimentos limo-arcillosos, intercalaciones de gravas y arenas y relieves estructurales en areniscas. Por otro lado, donde aflora el sustrato lutítico, aparecen suelos alcalinos y salinos. También aparecen relieves con sustrato yesífero y depósitos Cuaternarios de origen fluvial descritos por Rodríguez Vidal (1986).

No se ha inventariado ningún Lugar de Interés Geológico, en el área de actuación. El más cercano es "Areniscas de Piracés" situado a más de 10 km al Noreste de la zona de actuación.

**Figura 14.** Mapa geomorfológico de Monegros, basado en el Mapa Geomorfológico de Aragón (PEÑA et al.,2002).

11.1.4 EDAFOLOGÍA

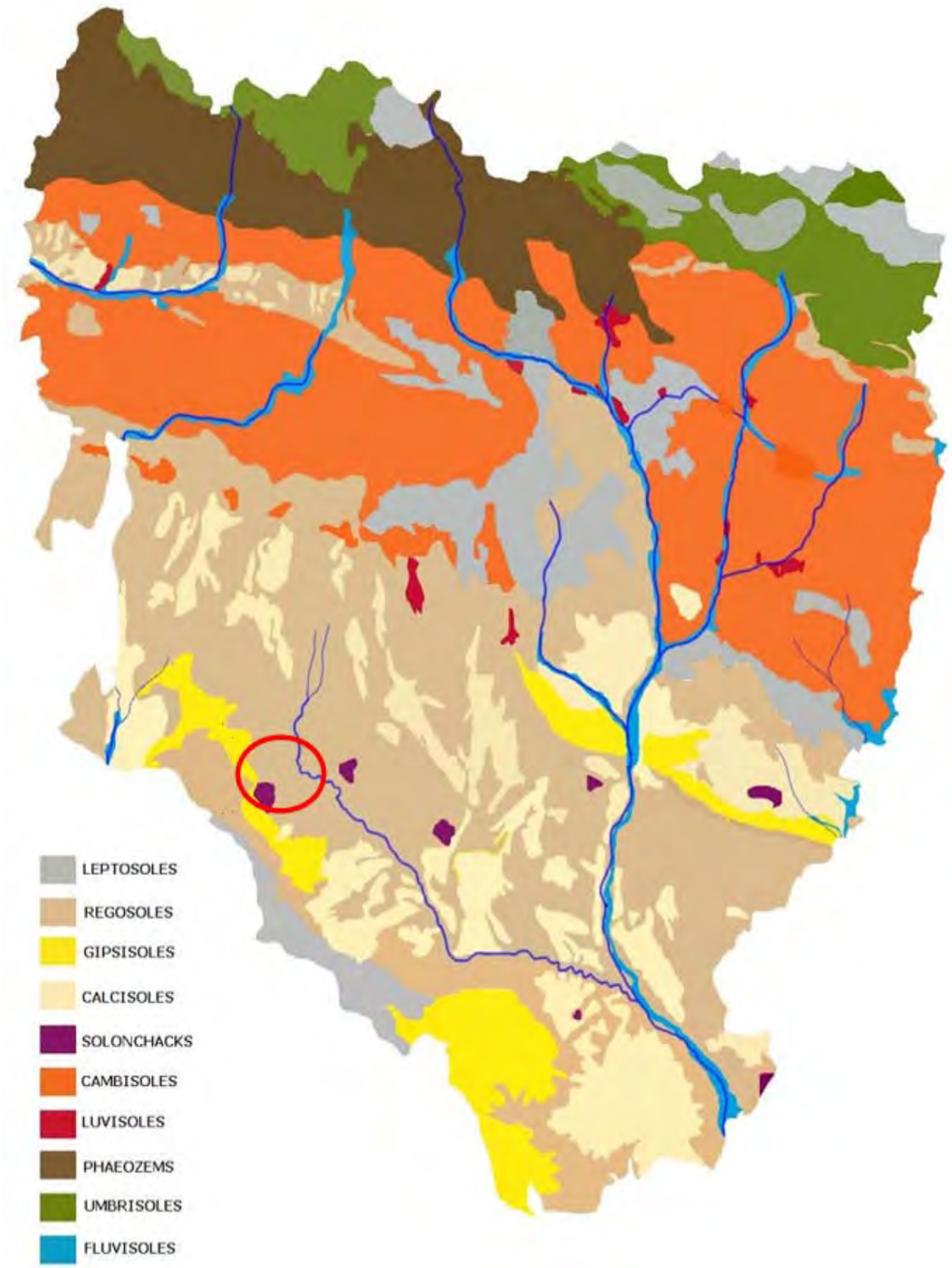
En la zona del proyecto, se dan los siguientes órdenes:

Solonchak ortico: Se trata de suelos cuya característica común es la elevada concentración de sales solubles a escasa profundidad (horizonte sálico). Estas sales suelen estar presentes en el material parental y la escasa precipitación, siempre superada por la evapotranspiración, no puede más que redistribuir las sales sin eliminarlas del perfil edáfico. Las sales provocan en las plantas un efecto osmótico y un efecto de toxicidad iónica específica que alteran la absorción hídrica, el balance nutricional y el energético. Habitualmente la sal más frecuente es la halita (sal común, ClNa) por lo que el ion dominante en la solución del suelo es el cloruro (Solonchak háplico, clorídico).

Los suelos afectados por sales son frecuentes en los Monegros, donde de forma discontinua van apareciendo entre el Canal del Flumen y el de Monegros (desde Tardienta y Grañén hasta Sariñena).

Cambisol cálcico-Regosol calcáreo. Los Regosoles se desarrollan sobre un manto de materiales sueltos, poco consolidados. Su presencia se asocia a zonas donde los procesos de formación han actuado durante muy poco tiempo o con poca intensidad, por el clima muy frío o muy cálido, o como consecuencia de su rejuvenecimiento por erosión. Por ello, las propiedades de estos suelos se relacionan directamente con el material parental del que derivan.

**Figura 15.** Mapa de suelos de Huesca. Fuente: Badía, D. (Coord). Itinerarios edáficos por el Alto Aragón. Colección de Estudios Altoaragoneses, nº 28. Ed. Instituto de Estudios Altoaragoneses. 189 pp. Huesca.




### 11.1.5 EROSIÓN

La erosión es un fenómeno geológico causado por el desprendimiento de partículas del suelo a causa de la acción del agua o el viento, que las depositan en otro lugar. Su origen se debe normalmente a la combinación de varios factores como pueden ser la pendiente, el clima, la inadecuada utilización del suelo, la cobertura vegetal, y los desastres ecológicos como incendios forestales. Las características intrínsecas del suelo también definen el potencial riesgo de erosión, como el escaso desarrollo de los horizontes superiores, la textura limosa o el bajo contenido en materia orgánica.

Las actividades humanas pueden acelerar en gran medida las tasas de erosión debido al uso intensivo de las tierras agrícolas, cambios de uso del suelo, creación de caminos, eliminación de ribazos que protegen contra la erosión, etc. Una de las consecuencias de la erosión es la pérdida de la capacidad productiva del suelo para realizar sus funciones, por la pérdida de fertilidad y capacidad de retención del agua.

Según el Inventario Nacional de Erosión de Suelos, publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente en 2015 para la provincia de Huesca, en la zona de estudio se observan los siguientes niveles erosivos como resultado del cálculo de pérdidas de suelo por erosión laminar y en regueros.

El desencadenamiento de procesos erosivos es poco probable en la zona de actuación a consecuencia de la modernización, ya que son terrenos llanos, con pendientes muy ligeras, además con el sistema de riego a instalar se ajustará las dosis de riego, para evitar escorrentías.

**Figura 16.** Mapa de pérdidas de suelo de Huesca. Fuente: MAPA.

Tal y como se observa en la figura anterior, en la zona de estudio la pérdida de suelo se encuentra en los niveles inferiores, siendo el mayoritario el tramo inferior a 5 t·ha-1·año-1 de pérdida de suelo, debido principalmente al sustrato del terreno y a la topografía plana de esta zona.

Analizando los datos numéricos de la citada publicación, en la tabla 3.4.3. de Pérdidas de suelo y superficie según términos municipales, se observa que para el T.M. de Torralba de Aragón, la pérdida de suelo media es del 4,4 t·ha-1·año-1 siendo la superficie erosionable del 0,26%. Para el T.M. de Almuniente la pérdida de suelo media es incluso inferior, de 1 t·ha-1·año-1.

11.1.6 HIDROLOGÍA

En el interior de la zona de estudio no se encuentra ningún rio o curso de agua importante, solo pequeños cursos, que en la mayoría de los casos han sido utilizados para la construcción de la red de acequias del actual sistema de riego.

En el límite Este de la zona de actuación destaca el valle del río Flumen, mientras que en el límite Oeste se encuentra la obra del canal de Monegros, desde la cual se tomara el agua de riego de la actual modernización.

A una escala mayor a la zona de actuación, existen cuencas interiores cerradas o endorreicas que forman lagunas temporales o persistentes. Dentro de las lagunas que existen en esta zona destacan por su superficie las lagunas de la Playa, del Pito y Plueyo, sobre calizas y yesos. Las salinas se forman fundamentalmente sobre estructuras calcáreas, aunque debajo de ellas suelen presentarse, yesos, limos yesíferos y margas. Las corrientes superficiales, formadas por agua de lluvia que no percola ni se evapora, se convierten en agua de escorrentía. Los alrededores de la Sierra de Alcubierre están llenos de ejemplos en forma de estrechos y profundos cortados en el inicio del barranco, que en general terminan en un amplio val cultivada. Además de las corrientes superficiales se pueden encontrar numerosas balsas.

En cuanto a la contaminación de acuíferos por valorización de estiércoles mediante aplicación de los mismos en agricultura, los acuíferos de la zona de estudio no se incluyen dentro de las zonas vulnerables por nitratos recogidas en la *Orden AGM/83/2021, de 15 de febrero, por la que se designan y modifican las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón y por la que se aprueba el V Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables de Aragón.*

**CAPTACIÓN Y DEMANDA DE AGUA**

La Comunidad de Regantes Santa Ana, perteneciente a la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón. Deriva los caudales de riego del Canal de Monegros.

El perímetro exterior de la zona regable queda definido, aproximadamente, por el límite del Término Municipal de Tardienta y el Arroyo del Reguero, constituyendo el límite Norte de la zona regable, por el Canal de Monegros al Oeste y por el Desagüe D-34 al sur.

Tal y como se recoge en la descripción del Proyecto, se plantea una captación en el Canal de Monegros mediante una derivación lateral en el propio canal siguiendo la tipología y características que la CHE y Riegos del Alto Aragón establecen para este tipo de actuaciones, para derivar un caudal medio de 1,85 $m^3/s$ y un caudal máximo de 2,5 $m^3/s$,

El caudal demandado será el correspondiente al Caudal Ficticio Continuo para la superficie de riego, es decir, 1.819,79 l/s. Sin embargo, las obras proyectadas de diseñan para un caudal máximo igual al de bombeo (2.521 l/s), con objeto de dotar a la instalación de mayor capacidad de maniobra. Los datos básicos de la toma quedan recogidos a continuación:

- Término Municipal: T.M. de Torralba de Aragón (Huesca)
- Cauce del que se deriva: Canal de Monegros, P.K. aprox. 28+370
- Margen en el Cauce que se deriva: Margen izquierda.
- Coordenadas: X = 705.547,43; Y = 4.645.153,73
- Caudal normal a derivar: 1.819,79 l/s.

La determinación del caudal a derivar en la Captación se ha realizado a partir de las necesidades hídricas de la alternativa de cultivos considerada, calculadas en el Estudio Agronómico del Proyecto, teniendo en cuenta además las indicaciones y condicionantes de la Comunidad de Regantes.

De esta forma, la demanda máxima bruta establecida para el sistema de riego del Alto Aragón es de 9.359 $m^3$/ha y año (recogidas en el Apéndice 8.6. del Anexo XII del Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021), por otro lado, la demanda media bruta prevista en el diseño del presente proyecto de modernización, definida en el Estudio agronómico es de 7.088,02 $m^3$/ha y año.

Así, se comprueba que el presente proyecto de modernización no supone presiones adicionales en cuanto a extracciones de agua en las masas de agua de las que se nutre el sistema de Riegos del Alto Aragón y ajustándose a las dotaciones máximas previstas en la Planificación Hidrológica.

**AFECCIONES MASAS DE AGUA**

Las Masas afectadas por captación del agua conforme al informe de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro de fecha 21 de abril de 2021 (se adjunta en el Anejo Nº5 del documento) son las siguientes:

Masa de agua superficial, para las extracciones:

- ES091MSPF678: Río Cinca desde la presa de El Grado hasta el rio Ésera.
- ES091MSPF962: Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada.
- ES091MSPF119: Río Sotón desde la presa de la Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego.

Masa de agua superficial, para la contaminación difusa:

- ES091MSPF164: Río Flumen desde el rio Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra).

Desde el organismo de cuenca en este caso la Confederación Hidrográfica del Ebro, se indica lo siguiente:

- El plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro actualmente vigente es el aprobado por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, y publicado en el BOE de 19 de enero de 2016.
- La Comunidad de Regantes Santa Ana está integrada en Riegos del Alto Aragón que tiene derecho al uso del agua conforme a la Ley de 7 de enero de 1915 de Riegos del Alto Aragón.
- La disposición adicional quinta de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, determina que "se mantiene la vigencia de la reserva de agua para los riegos del Alto Aragón establecida por la Ley de 7 de enero de 1915".
- En relación con la compatibilidad con el plan hidrológico, dicho plan incorpora las demandas de Riegos del Alto Aragón en sus análisis, que contemplan escenarios con las previsiones de los efectos futuros del cambio climático. Como resultado de las evaluaciones realizadas puede decirse que no se han encontrado incoherencias entre estas demandas y los objetivos medioambientales, la asignación de recursos, los demás usos del agua, el programa de medidas, el régimen de caudales ecológicos y otras determinaciones del plan hidrológico.

Por otro lado, a continuación se recoge el estado y los objetivos medioambientales de las citadas masas de agua, según el plan hidrográfico de cuenca del Ebro 2015-2021.

| | |
|---|---|
| **Código** | 55 |
| **Nombre masa de agua** | Embalse de Ardisa |
| **Tipo** | Embalse |
| **Naturaleza** | Muy modificada |
| **Ecotipo** | Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados |
| **PRESIÓN GLOBAL 2012** | Media |
| **Estado 2009 (PH 2009-2015)** | |
| **Estado biológico** | Muy Bueno |
| **EFI+ (Peces)** | |
| **Estado físico químico** | Moderado |
| **Estado hidromorfológico** | |
| **Estado ecológico** | Moderado |
| **Estado químico** | |
| **Estado (con Hg biota)** | No alcanza el buen estado |
| **Estado** | No alcanza el buen estado |
| **Indicador a mejorar** | Transparencia y fósforo total |
| **Medidas** | * Revisión de la tipología de la masa de agua y valoración de su catalogación como masa de tipo río |
| **Objetivos ambientales** | Buen potencial 2021 |

| | |
|---|---|
| **Código** | 47 |
| **Nombre masa de agua** | Embalse de El Grado |
| **Tipo** | Embalse |
| **Naturaleza** | Muy modificada |
| **Ecotipo** | Ríos de montaña húmeda calcárea |
| **PRESIÓN GLOBAL 2012** | Baja |
| **Estado 2009 (PH 2009-2015)** | |
| **Estado biológico** | Muy bueno |
| **EFI+ (Peces)** | |
| **Estado físico químico** | Muy bueno |
| **Estado hidromorfológico** | |
| **Estado ecológico** | Muy bueno |
| **Estado químico** | |
| **Estado (con Hg biota)** | Bueno |
| **Estado** | Bueno |
| **Indicador a mejorar** | |
| **Medidas** | |
| **Objetivos ambientales** | Buen potencial 2021 |

| | |
|---|---|
| **Código** | 62 |
| **Nombre masa de agua** | Embalse de La Sotonera |
| **Tipo** | Embalse |
| **Naturaleza** | Muy modificada |
| **Ecotipo** | Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea |
| **PRESIÓN GLOBAL 2012** | Media |
| **Estado 2009 (PH 2009-2015)** | |
| **Estado biológico** | Muy bueno |
| **EFI+ (Peces)** | |
| **Estado físico químico** | Bueno |
| **Estado hidromorfológico** | |
| **Estado ecológico** | Bueno |
| **Estado químico** | |
| **Estado (con Hg biota)** | Bueno |
| **Estado** | Bueno |
| **Indicador a mejorar** | |
| **Medidas** | |
| **Objetivos ambientales** | Buen potencial 2021 |

| | |
|---|---|
| **Código** | 119 |
| **Nombre masa de agua** | Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego |
| **Tipo** | Río |
| **Naturaleza** | Natural |
| **Ecotipo** | Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea |
| **PRESIÓN GLOBAL 2012** | Alta |
| **Estado 2009 (PH 2009-2015)** | |
| **Estado biológico** | Bueno |
| **EFI+ (Peces)** | |
| **Estado físico químico** | Bueno |
| **Estado hidromorfológico** | Bueno |
| **Estado ecológico** | Bueno |
| **Estado químico** | |
| **Estado (con Hg biota)** | Bueno |
| **Estado** | Bueno |
| **Indicador a mejorar** | |
| **Medidas** | |
| **Objetivos ambientales** | Buen estado en 2021 |

| | |
|---|---|
| **Código** | 678 |
| **Nombre masa de agua** | Río Cinca desde la Presa de El Grado hasta el río Ésera |
| **Tipo** | Río |
| **Naturaleza** | Natural |
| **Ecotipo** | Ríos de montaña húmeda calcárea |
| **PRESIÓN GLOBAL 2012** | Media |
| **Estado 2009 (PH 2009-2015)** | Bueno |
| **Estado biológico** | Muy Bueno |
| **EFI+ (Peces)** | Moderado |
| **Estado físico químico** | Muy Bueno |
| **Estado hidromorfológico** | Bueno |
| **Estado ecológico** | Moderado |
| **Estado químico** | |
| **Estado (con Hg biota)** | No alcanza el buen estado |
| **Estado** | No alcanza el buen estado |
| **Indicador a mejorar** | EFI+ |
| **Medidas** | * Estudio de la ictiofauna de la masa de agua y propuesta de medidas para su mejora<br>* Seguimiento del caudal ecológico del río Cinca aguas abajo de la presa de El Grado |
| **Objetivos ambientales** | Prórroga buen estado en 2027 (art. 4.4) |

| | |
|---|---|
| **Código** | 164 |
| **Nombre masa de agua** | Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el<br>Río Alcanadre (incluye Barranco de Valdabra) |
| **Tipo** | Río |
| **Naturaleza** | Natural |
| **Ecotipo** | Ríos de montaña húmeda calcárea |
| **PRESIÓN GLOBAL 2012** | Media |
| **Estado 2009 (PH 2009-2015)** | No alcanza el buen estado |
| **Estado biológico** | Moderado |
| **EFI+ (Peces)** | Bueno |
| **Estado físico químico** | Moderado |
| **Estado hidromorfológico** | Bueno |
| **Estado ecológico** | Moderado |
| **Estado químico** | No alcanza el buen estado |
| **Estado (con Hg biota)** | No alcanza el buen estado |
| **Estado** | No alcanza el buen estado |
| **Indicador a mejorar** | DQO, NH4, NO2, NO3, Ptotal y PO4. |
| **Medidas** | En el punto de Sariñena se incumple tb preferentes por terbutilazina (2008, 2009 y 2011) y metolacloro (2009). En 2013 se muestrea BIO en Sariñena, IPS e IBMWP Mo.<br>* Medidas Agroambientales * Estudio de la ictifauna de la masa de agua y propuesta de medidas para su mejora<br>* Reutilización de las aguas de la EDAR de Huesca<br>* Modernización integral y red de distribución en alta de los regadíos tradicionales dependientes del embalse de Montearagón<br>* Modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes del Sector X del Canal del Flumen, en Capdesaso, Alberuela de Tubo, San Lorenzo de Flumen y Huerto<br>* Mejora de regadío de C.R. Lasesa, Sariñena<br>* Modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes El Molinar. Fases I y II (T.M. de Sangarrén, Barbués y Torres de Barbués)<br>* Modernización integral C.R. GRAÑÉN<br>* Mejora de Regadíos de la Comunidad de Regantes Grañen-Flumen de Grañen<br>* Modificación del Regadío existente de la C.R. Sector XI del Canal de Monegros C.R. de Lanaja<br>* Modernización Integral C.R La Cartuja San Juan de San Lorenzo del Flúmen |
| **Objetivos ambientales** | Prórroga buen estado en 2027 (art. 4.4) |

| | |
|---|---|
| **Código** | 962 |
| **Nombre masa de agua** | Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada |
| **Tipo** | Río |
| **Naturaleza** | Natural |
| **Ecotipo** | Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados |
| **PRESIÓN GLOBAL 2012** | Baja |
| **Estado 2009 (PH 2009-2015)** | Bueno |
| **Estado biológico** | |
| **EFI+ (Peces)** | Moderado |
| **Estado físico químico** | Muy Bueno |
| **Estado hidromorfológico** | |
| **Estado ecológico** | Moderado |
| **Estado químico** | |
| **Estado (con Hg biota)** | No alcanza el buen estado |
| **Estado** | No alcanza el buen estado |
| **Indicador a mejorar** | EFI+ |
| **Medidas** | * Estudio de la ictiofauna de la masa de agua y propuesta de medidas para su mejora |
| **Objetivos ambientales** | Prórroga buen estado en 2027 (art. 4.4) |

En el Anejo 6 al presente documento se recoge la información recopilada a cerca de las anteriores masas de agua en el Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021, así como las fichas resultantes de la aplicación de la metodología IMPRESS para evaluar las presiones e impactos a los que están sometidas las masas de agua.

A continuación, se recoge un resumen sobre el estado actual y las presiones de las masas de agua anteriormente descritas, según la información recogida en el Plan Hidrológico del Ebro Anexo 4.1 Apéndice 1.

**Tabla 11.** Tabla de resumen de estado y presiones de las masas de agua.

| Masa de agua | Alcanza el buen estado/ potencial | Indicación sobre presiones en apéndice 1 del anexo 4.1. del Plan Hidrológico del Ebro |
|---|---|---|
| 55 Embalse de Ardisa. | No | La masa de agua presenta presiones elevadas por alteración de caudal (regulación por embalse) y por especies invasoras, bajas por alteración de caudal (extracciones) y nulas por vertidos puntuales y por contaminación difusa. La presión global en esta masa de agua es media. |
| 962. Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada. | No | Por tanto, la masa presenta presiones elevadas por invasión de zonas de inundación y por especies invasoras, medias por contaminación difusa por usos agrícolas y por alteración de caudal y nulas por vertidos puntuales y por alteración morfológica. En global, se considera que la presión en esta masa de agua es baja. |
| 47 Embalse de El Grado. | Sí | |
| 678 Río Cinca desde la presa de El Grado hasta el río Ésera. | No | Esta masa de agua presenta presiones elevadas por alteración de caudal (regulación por embalse), por alteraciones morfológicas (transversales y longitudinales) y por invasión de zonas de inundación, presiones bajas por contaminación difusa por zonas mineras y presiones nulas por vertidos puntuales. En global, se considera que la presión en esta masa de agua es media. |
| 62 Embalse de la Sotonera. | Sí | |
| 119. Río Sotón desde la presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego. | Sí | |

De esta información obrante en el Plan Hidrológico del Ebro se deduciría que existen tres masas de agua afectadas por las extracciones del sistema de Riegos del Alto Aragón que no alcanzan el buen estado o potencial y que presentan presiones relacionadas con la cantidad de agua (tanto por extracciones como por regulación): las masas 55 Embalse de Ardisa, 962 Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada, y 678 Río Cinca desde la presa de El Grado hasta el río Ésera.

De la información recogida en el apartado anterior sobre el análisis de demandas, se observa que la modernización del regadío no va a implicar incrementos en las extracciones, por lo que éstas no es previsible vayan a afectar negativamente en el estado de las citadas masas de agua.

En cualquier caso, en el citado Anejo 6, se recoge también la información recabada directamente a la Confederación Hidrográfica del Ebro, a cerca del estado y presiones de las masas de agua 119, 678 y 962, indicándose que no se han encontrado incoherencias entre las demandas y los objetivos medioambientales, los demás usos del agua, el régimen de caudales ecológicos y otras determinaciones del Plan Hidrológico.

A nivel local de la zona regable, la hidrología superficial de la zona se verá disminuida, pero notablemente beneficiada. Las aguas provenientes de los retornos de riego generados en la fase de explotación son drenadas a cauces superiores por los colectores naturales existentes en la zona. La hidrología de la zona viene marcada por el propio relieve de ésta. En el área de estudio el drenaje se realiza a través de una red de cursos de agua esporádicos y estacionales con dirección predominante Oeste-Este. Estos barrancos de escasa entidad cumplen la labor de drenes naturales, alcanzando sus mayores caudales en las épocas de estiaje coincidentes con la época de riego.

Por último, según el Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, a fecha de abril de 2022, recoge en el apéndice 7.1 del Anejo 7 el inventario de presiones e impactos, el cual se pude consultar en la web del Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico *(https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica)*, mientras que el anejo 12 recoge la síntesis de las medidas que integran el Programa de Medidas del tercer ciclo de planificación, que se desarrollan en el apéndice 12.01, incluyendo la modernización de la C.R. Santa Ana. En el Anejo 6 del presente documento se incluye la parte de la tabla del apéndice 12.01 en la cual se recoge la modernización de la C.R. de Santa Ana.

La Comunidad de Regantes Santa Ana, perteneciente a la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón. La captación del agua para el conjunto de las infraestructuras proyectadas procede del canal de Monegros. Tras las nuevas infraestructuras proyectadas con el motivo de la modernización, la totalidad de las aportaciones de agua tendrán su origen en el citado Canal de Monegros, desde el que se llenará la Balsa Inferior Norte y Sur, a través de una nueva toma en el Canal.

El sistema de Riegos de Alto Aragón, se nutre de las aguas del río Gállego en la masa de agua 55 embalse de Ardisa, del río Cinca en la masa de agua 47 Embalse del Grado, y del río Sotón en la masa de agua 62 Embalse de la Sotonera. Así mismo, podrían también verse afectadas las masas 119 Río Sotón desde la presa de la Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego, la 678 Río Cinca desde la presa de El Grado hasta el río Ésera y la 962 Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada.

Respecto a las demandas previstas en la actuación, a pesar de que la alternativa de cultivos propuesta constituye una estimación necesaria para el dimensionado de las infraestructuras de riego, no pueden considerarse como valores reales de consumo de agua, puesto que se trata de un escenario en el que se encuentra el 100% de la superficie en explotación de forma simultánea, sin considerar aspectos como rotaciones y otros factores que influirán notablemente en el consumo de agua real final. Así, la alternativa de cultivos planteadas es la recogida en la siguiente tabla:

**Tabla 12.** Alternativa de cultivos planteada

| Cultivo | Superficie (%) | Superficie (ha) |
|---|---|---|
| Almendro | 35% | 950,0840 |
| Alfalfa | 15% | 407,1788 |
| Maíz | 35% | 950,0840 |
| Cebada | 15% | 407,1788 |
| **TOTAL** | **100%** | **2.714,5256** |

En cualquier caso, las necesidades brutas previstas para el dimensionado de las infraestructuras quedan recogido en la siguiente tabla:

**Tabla 13.** Superficie de riego y necesidades teóricas de la Alternativa estudiada

| Cultivo | $m^3$/ha y año | Superficie (ha) | $m^3$/año |
|---|---|---|---|
| **Almendro** | 6.402,94 | 950,08 | 6.083.329,47 |
| **Alfalfa** | 9.828,20 | 407,18 | 4.001.834,95 |
| **Maíz** | 7.907,02 | 950,08 | 7.512.332,00 |
| **Cebada** | 4.035,40 | 407,18 | 1.643.128,40 |
| **TOTAL** | | **2714,53** | **19.240.624,82** |

Así las necesidades medias previstas, con la alternativa de cultivos propuesta, es de 7.088,02 $m^3$/ha

Tal y como se recoge en los apartados anteriores, por un lado, la demanda máxima bruta establecida para el sistema de riego del Alto Aragón es de 9.359 $m^3$/ha y año (recogidas en el Apéndice 8.6. del Anexo XII del Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021), por otro lado, la demanda media bruta prevista en el diseño del presente proyecto de modernización, definida en el Estudio agronómico es de 7.088,02 $m^3$/ha y año.

Así, se comprueba que el presente proyecto de modernización no supone presiones adicionales en cuanto a extracciones de agua en las masas de agua de las que se nutre el sistema de Riegos del Alto Aragón y ajustándose a las dotaciones máximas previstas en la Planificación Hidrológica.

## 11.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Para desarrollar el presente apartado del estudio se ha consultado la información disponible al respecto de la zona a través del servicio https://idearagon.aragon.es/ del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR), dependiente de la Dirección General de Ordenación del Territorio del Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda del Gobierno de Aragón, así como la información disponible en https://www.miteco.gob.es/ y en http://centrodedescargas.cnig.es/, sitio web del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), en donde se recoge la información en ficheros digitales de carácter geográfico generados por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

## 11.2.1 VEGETACIÓN

### *11.2.1.1 VEGETACIÓN POTENCIAL*

La vegetación potencial se entiende como la comunidad vegetal estable que existiría en un área determinada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva, aún no alterada por el hombre.

La zona a modernizar se encuentra dentro de la Región Mediterránea, Sector Bardenas-Monegros, y se caracteriza por tener un clima mediterráneo muy seco y de tendencia continental.

Según el Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1986), la serie representada en el área de estudio es:

- Localización: Entre el somontano o pie de monte y el valle del Ebro.
- Piso Bioclimático: Serie Mesomediterránea Basófila
- Altitud: 400 m - 800 m
- Vegetación potencial: Encina y Pino Carrasco

***22b/ Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina***

La serie mesomediterránea basófila de la encina, se encuentra en un clima seco (precipitación entre 350 y 600 mm), altitud superior a 400 m y sustrato rico en bases.

La etapa madura de la serie (encinares densos) se encuentra muy alternada (encinares aclarados a veces con coscoja), ocupando grandes extensiones de etapas seriales, fundamentalmente con matorrales basófilos, donde destacan los romerales y tomillares desarrollados sobre suelos calizos no yesíferos, pobres en elementos termófilos, pero son frecuentes los taxones más *ombrófilo*s como *Aphyllanthes monspeliensis*, *Bromus erecturs* y Salvias.

La degradación del carrascal (serie meso mediterránea 22b) conduce a la formación de garrigas o coscojares (*Q. coccifera*), a menudo salpicados de enebrales (*Juniperus oxicedrus*), con frecuencia cubiertos de un dorsel arbóreo poco denso de *Pinus halepensis*. Las etapas extremas de degradación corresponden a los pastizales.

### *11.2.1.2 VEGETACIÓN ACTUAL*

La vegetación que actualmente puede observarse en la zona objeto del proyecto incluye, a grandes rasgos, los terrenos cultivados, que ocupan la mayor parte de la superficie con un notable grado de continuidad, algunos matorrales y árboles. A continuación, se describe cada una de las unidades de vegetación identificadas en el ámbito afectado:

**CULTIVOS**

El mosaico de cultivos descritos en la zona de estudio comprende parcelas dedicadas a cultivos de regadío, principalmente cereales de invierno, maíz y forrajes, encontrando también en menor medida parcelas con leguminosas.

**VEGETACIÓN NATURAL**

La vegetación natural actual se restringe a lindes de caminos, márgenes de acequias o colectores, ribazos entre las actuales fincas y pequeños cerros en el relieve principalmente llano, entre las que se encuentra las siguientes:

- Vegetación ruderal de lindes de caminos y márgenes de acequias:

Corresponde con la vegetación ruderal y arvense en los lindes de campos de cultivos, formadas principalmente por: la mostaza (*Diplotaxis tenuifolia*), malva (*Malva sylvestris*), marrubio (*Marrubium vulgare*), gordolobo (*Verbascum thapsus*), etc.

- Vegetación halonitrofila de ribazos entre cultivos:

Corresponde con las series degradadas de la vegetación natural, dominados por ontina (*Artemisia herba-alba*) y la sosa (*Atriplex halimus*) acompañados por otros matorrales como el tomillo (*Thymus vulgaris)*. Este matorral en las zonas de solana se acompaña de albardín (*Lygeum spartum*) y de lastón (*Brachypodium retusum*), extendiéndose este último de forma más amplia en la umbría.

**Figura 17.** Imágenes de vegetación en ribazos

- Vegetación natural sobre cerros o relieves no cultivados:

En estos cerros, encontramos la vegetación natural más importante, formada por una mezcla de etapas de sucesión, entre el matorral denso con alguna especie indicadora como el escambrón (*Rhamnus lycioides*) y la retama (*Retama sphaerocarpa*), junto con un sotobosque formado por la etapa de matorral y pastizal, degradado por el sobrepastoreo, formados por romerales (*Rosmarinus oficinalis*) con aliagas (*Genista scorpius*), escobizo (*Ephedra nebrodensis*), jarilla (*Fumana ericifolia*), salvia (*Salvia lavandulifolia*), tomillares (*Thymus sp.*) o pastizales secos de albardín (*Lygeum spartum*), "laston" (*Brachypodium retusum*) y Fenal (*Brachypodium phoenicoides*) con especies como *Carex halleriana, Coronilla mínima, Avena bromoides, Serratula pinnatifida, S. leucantha, Globularia alypum, helianthemun syliacum, Krascheninnkovia ceratoide, Linum narbonense, Matthiola fruticulosa, Ononis tridentada, Stipa lagascae y Stipa pennata*.

**Figura 18.** Imágenes de vegetación en cerros y zonas no cultivadas

- Vegetación de los azarbes:

Los azarbes son los cursos de agua que constituyen la red de drenaje de los campos agrícolas. Estas masas de agua confluyen en los barrancos naturales, en este caso de la cuenca del rio Flumen. Tienen una alta variación de caudal dado que dependen en gran medida de las lluvias torrenciales y principalmente de la época de riego.

La vegetación asociada a estos azarbes es de muy baja riqueza, siendo la especie dominante el carrizo (*Phragmites austalis*), junto con pies arbóreos como el *Populus nigra* o tamarices asociados a zonas más propensas al encharcamiento. Junto a estas especies también se encuentran otros matorrales como la sosa (*Atriplex halimus*), escaramujo (*Rosa canina*), aladierno (*Rhamnus alaternus*) o zarzamora (*Rubus ulmifolium*).

**Figura 19.** Imágenes de vegetación en azarbes

- Vegetación forestal de pinar de repoblación:

Formados por grandes masas de pinares plantados, principalmente de *Pinus halepensis*, junto a los pueblos de colonización agraria, fundados durante los años 1950 y 1970. Estos pinares se plantaban para disminuir el calor de estas nuevas poblaciones.

**Figura 20.** Imágenes de vegetación en forestal en pinares repoblados.

**<u>VEGETACIÓN DE INTERÉS</u>**

En este apartado se presentan los principales tipos de hábitats presentes en el área objeto de estudio de la Directiva 92/43/CEE del Consejo relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

**Hábitats de interés comunitario (Directiva 92/43/CEE)**

Dentro de la zona de modernización o en el ámbito de las actuaciones previstas, únicamente existe un Hábitat de Interés Comunitario (HIC). Fuera del ámbito de la actuación si hay recogidos otros HIC, quedando todos ellos reflejados en los planos anexos al presente documento, (plano nº 4) y se describen a continuación:

<u>6220.- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea</u>

Pastizales xerofíticos mediterráneos, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales, desarrollados por lo general, sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente pedregosos. Forman parte los pastizales basófilos conocidos como "albardinares" (caracterizados por *Lygeum spartum)* y "espartales" (dominados por especies del género Stipa), así como los "lastonares" o "fenalares" (representados por *Brachypodium retusum*).

También se incluyen una serie de pastizales pioneros y ralos dominados por pequeñas plantas anuales de desarrollo primaveral fugaz, que ocupan principalmente suelos esqueléticos y erosionados de calizas y margas; no obstante, algunas comunidades también se desarrollan sobre los yesos.

Estos pastizales, de amplia distribución en las zonas semiáridas, cubren los claros de los matorrales mediterráneos.

Tal y como se ha indicado, este es el único HIC identificado dentro del ámbito de la actuación, en cualquier caso, quedaría fuera de las obras previstas en la actuación. Así mismo, a pesar dentro del ámbito de la modernización, en el presente proyecto no se incluyen actuaciones de roturación o cambio de uso de terrenos de vegetación natural, pudiendo únicamente estar incluidas actuaciones en la actuación recogida en el Proyecto de Concentración Parcelaria de la zona regable de Torralba de Aragón, la cual ya cuenta con Declaración de Impacto Ambiental por Resolución de 14 de julio de 2020, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

Se trata de un hábitat natural prioritario, según la Directiva de Hábitats, considerándolo amenazado de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

La correspondencia de este HIC 6220 con la Lista Patrón Española de Hábitats Terrestres, así como su nomenclatura CORINE:

| **EUNIS (EUropean Nature Information System)** | **Lista Patrón Española Hábitat Terrestre** | **Nomenclatura CORINE** |
|---|---|---|
| E1.311 Retuse torgrass swards | 34.511 Lastonares de Brachypodium retusum con terófitos y geófitos | 34.511 Lastonares de Brachypodium retusum castellano-aragoneses (Ruto angustifoliae Brachypodietum retusi) (Corine 34.511) |
| E1.3131 Western Mediterranean calciphile annual communities | 34.5131 Pastizales terofíticos calcícolas del Mediterráneo occidental | 34.5131 Pastos de terófitos, calcícolas, de tierra baja y la montaña media, en el Mediterráneo occidental |

La desagregación recogida en la Cartografía de los Hábitats Corine de Aragón a Escala 1: 25.000, publicada por el Gobierno de Aragón, es la siguiente:

34.5 Pastizales y pastos secos mediterráneos

34.51 Lastonares y otros pastos xerófilos con terofítos, calcícolas, de tierra baja

34.511 Lastonares (pastos secos de Brachypodium retusum) con terófitos y geófitos, calcícolas, de tierra baja

# Brachypodio phoenicoidis Aphyllanthetum O. Bolòs 1956 em. 1967 sideritido-brachypodietosum retusi O. Bolòs (1959) 1960 (= Aphyllantheto-Plantaginetum mediae brachyepodietosum ramosi O. Bolòs 1959)

# Phlomido lychnitis Brachypodietum retusi Br. Bl. 1924

# Ruto angustifolii Brachypodietum retusi Br. Bl. & O. Bolòs 1958

34.513 Pastos xerófilos de terófitos, calcícolas, sobre suelos superficiales

34.5131 Pastos de terófitos, calcícolas, de tierra baja y la montaña media, en el Mediterráneo occidental

# Allio sphaerocephali Poetum bulbosae O. Bolòs 1996

# Arenarietum viridis O. Bolòs 1956

# Cardamino Erophiletum praecocis O. Bolòs 1981

# Clypeolo jonthlaspii Psiluretum incurvi Guàrdia & Ninot in Casas & al. 1989

# Echinario capitatae-Euphorbietum longistylae Pitarch 2002

# Erodio Arenarietum conimbricensis A. & O. Bolòs 1950

# Hornungio aragonensis Narduretum maritimi Pitarch 2002

# Narcisso assoani-Arenarietum fontqueri J.M. Montserrat 1987

# Minuartio hamato-funkii Pitarch 2002

# Onobrychido Barbuletum acutae Br. Bl. 1931

# Poo bulbosae-Astragaletum sesamei Rivas Goday & Ladero 1970

# Saxifrago tridactylitidis Hornungietum petraeae Izco 1974

# Scillo Erodietum sanguis christi Br. Bl. & al. 1935

# Sedetum micrantho sediformis O. Bolòs & Masalles 1981

# Teucrio botryos-Arenarietum hispanicae Romo 1989

# Teucrio botryos-Nepetetum braunblanquetii O. Bolòs 1973

# Vicio Moehringietum pentandrae O. Bolòs & J.M. Monts. 1981

# Vulpio unilateralis Minuartietum campestris Mayoral 1992

Con el Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón, se aprueban los Planes Básicos de Gestión y de Conservación de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 que se relacionan en el anexo II así como los Planes Básicos de Gestión y Conservación de los Valores Red Natura 2000, incluyendo el Hábitat 6220.

Más concretamente, en la Resolución de 30 de marzo de 2021, del Director General de Medio Natural y Gestión Forestal, por la que se dispone la publicación de determinados planes del anexo III del Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón, se incluye el Plan del Hábitat 6220.

En el Anejo 11 se incluye el Plan básico de gestión y conservación de valores Red Natura 2000 Hábitat - 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea, a continuación, se recoge una síntesis del mismo.

El valor de conservación autonómico: MEDIO

Resumen de la presencia en Espacios Protegidos Red Natura 2000

| | Región Biogeográfica | | TOTAL |
|---|---|---|---|
| | Mediterranea | Alpina | |
| ZEPA | 19 | 2 | 21 |
| LIC/ZEC | 39 | 1 | 40 |
| LIC/ZEC&ZEPA | 2 | 0 | 2 |

Distribución:

Estos pastizales, de amplia distribución en las zonas semiáridas, cubren los claros de los matorrales mediterráneos. En el Valle del Ebro, los albardinares y espartales ocupan poca extensión, por lo que a priori podría parecer que el HIC 6220 está poco extendido. Sin embargo, es muy frecuente la comunidad de terófitos en los claros de matorrales muy abundantes como los gypsícolas (HIC1520) o los halonitrófilos (HIC 1430), por lo que hay que tener en cuenta este hecho al valorar su distribución, presentan una clara distribución coincidente con sustratos de carácter margoso o arcillosos con clara naturaleza basófila e incluso sobre sustratos de yeso. En Aragón su distribución se centra en el Valle del Ebro, las estribaciones de la Ibérica Zaragozana y los somontanos oscenses.

Área de ocupación:

Área de ocupación en ZEC (ha): 5998

Fuente: Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino; Trabajos inéditos de gestión ambiental del Gobierno de Aragón

Fecha: 2018

Calidad de datos:

Criterio: Estimación basada principalmente en juicio experto con datos muy incompletos

Tendencia: Disminución (-)

Evaluación estado conservación: U1: Desfavorable inadecuado

Estado de conservación autonómico:

| Estado de conservación regional (Matriz) | Tendencia estado de conservación regional |
|---|---|
| U1: Desfavorable inadecuado | Desconocido (x) |

Valor de conservación autonómico: 2 MEDIO

Presiones y amenazas relacionados con el Proyecto:

Importancia ALTA:

016 - Irrigación en tierras agrícolas. La irrigación de tierras agrícolas modifica las condiciones de habitabilidad del suelo.

Si bien, la actuación prevista no va a suponer cambios cuantitativos en la superficie irrigada, por lo que no se va a suponer una amenaza para el háitat

Importancia MEDIA:

017 - Aplicación de fertilizantes naturales en tierras agrícolas. Aplicación de fertilizantes de origen natural.

018 - Aplicación de fertilizantes sintéticos (minerales) en tierras agrícolas. Puede alterar la composición faunística en cuanto a invertebrados y cambiar las condiciones físico-químicas del suelo.

019 - Uso de productos fitosanitarios en la agricultura. Los herbicidas pueden afectar a las comunidades propias de este hábitat en paisajes agrícolas, especialmente en las zonas de contacto a los cultivos. Además, el uso de pesticidas disminuye drásticamente las poblaciones de determinados insectos cuya función polinizadora puede resultar clave para la persistencia y dispersión de algunas especies vegetales que conforman el hábitat.

Ya fuera del ámbito de las actuaciones recogidas en el Proyecto de modernización, se encuentran los siguientes HIC:

1410.- Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)

Praderas y juncales de suelos húmedos salinos del interior peninsular y del litoral mediterráneo.

Se trata de formaciones herbáceas perennes propias de sustratos húmedos y más o menos salinos, tanto del interior peninsular como de marismas, albuferas y deltas costeros.

Son Praderas de fisonomía variable, a menudo juncales o formaciones de gramíneas, pero otras veces prados cortos más o menos ralos. Los juncales son formaciones densas, halófilas o subhalófilas, que en el interior crecen en zonas con suelos algo salinos, y en la costa en zonas de mezcla de aguas fluviales y marinas (deltas, marismas, etc.). En todo caso ocupan medios permanentemente húmedos, encharcados una parte del año o con cierta influencia de las mareas altas.

La fauna de marismas y deltas costeros mediterráneos está muy relacionada con la de las marismas atlánticas, siendo algo más rica. Los saladares interiores no poseen una macrofauna distinta de la de otras zonas húmedas interiores, si bien destacan algunos insectos propios.

1430.- Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)

Se trata de matorrales halo-nitrófilos pertenecientes a la clase Pegano-Salsoletea, típicos de suelos secos bajo climas áridos, incluyendo en ocasiones arbustos más altos y densos.

Las especies más características son: *Artemisia herba-alba, Salsola vermiculata, Atriplex halimus, Camphorosma monspeliaca*.

En estas áreas, el suelo que sustenta este tipo de hábitat se desarrolla sobre materiales parentales de naturaleza evaporítica. En el ambiente continental, las áreas de suelos yesíferos, salinos y sódicos se circunscriben fundamentalmente a las cuencas terciarias, que presentan en su depocentro materiales correspondientes a las litologías evaporíticas yesíferas y otras altamente solubles. Las áreas de suelos salinos y sódicos aparecen en formaciones cuaternarias que corresponden a zonas endorreicas, fondos de valle y, en general, zonas topográficamente llanas.

Debido a estos condicionantes, el hábitat de interés comunitario está compuesto por matorrales esteparios con preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas, en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia). Son más frecuentes en las áreas de clima más seco, en comarcas litorales y prelitorales (sureste ibérico) o continentales.

Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En medios con humedad edáfica, crecen formaciones de *Atriplex halimus o A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala, Frankenia corymbosa,* etc. Entre los elementos estépicos más interesantes que pueden aparecer en este tipo de hábitat destacan las especies relictas de distribución mediterránea y asiática como la *Camphorosma monspeliaca.*

5210.- Matorrales arborescentes de *Juniperus spp*

Matorrales de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península y de las islas, con excepción de los incluidos en otros hábitats.

Son propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos o en sustratos desfavorable.

Son Matorrales más o menos abiertos dominados por especies del género Juniperus, que constituyen comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (sobre rocas, ambientes secos, etc.), ocupando escarpes o crestas rocosas, sustratos margosos secos, etc. que impiden la evolución hacia el bosque, o bien, matorrales de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva. Estas especies pueden alcanzar porte arborescente, aunque por su forma de crecimiento se consideran arbustos de gran tamaño.

Los matorrales termófilos son ricos en reptiles, zorzales, currucas, mirlos, zorros y garduñas.

5335.- Tomillares termófilos y xerófilos mediterráneos

Formaciones de matorral camefítico propios de medios termófilos y xerófilos mediterráneos. Estos tomillares suelen representar etapas muy avanzadas de sustitución de las formaciones climáticas del territorio, constituyendo, en muchas ocasiones, comunidades primocolonizadoras fundamentales para evitar la erosión del suelo. Además, estas formaciones presentan gran interés, dada la alta proporción de taxones endémicos que aparecen entre sus componentes. Respecto a la fauna, resultan enclaves de gran interés como hábitat de reptiles e invertebrados.

92AO- Bosques de galería de Salix alba y Populus alba.

Bosques riparios de la cuenca mediterránea dominados por Salix alba, Salix fragilis o especies relacionadas (44.141). Bosques riparios pluriestratos mediterráneos y euroasiáticos en los que participan chopos (*Populus sp. pl.*), olmos (*Ulmus sp. pl.*), sauces (*Salix sp. pl.*), alisos (*Alnus sp. pl.*), tarajes (*Tamarix* sp. pl.), nogales (J*uglans regia)* y lianas. Los álamos de gran porte (*Populus alba, P. caspica, P. euphratica (P. diversifolia*)), suelen dominar el estrato superior del bosque. No obstante, dichos álamos no son constantes y en algunas asociaciones fitosociológicas dominan otras especies mencionadas anteriormente.

En estas formaciones vegetales participan, de manera dominante o codominante, álamos (*Populus alba*), olmos (*Ulmus minor)*, sauces arbóreos (*Salix alba, S. atrocinerea, S. triandra*) y sauces arbustivos, algunos de los cuales son exclusivos de un territorio (*Salix canariensis, S. pedicellata y S. cantabrica*) o de un tipo de suelo (*Salix salviifo*lia y *S. eleagnos*).

Este tipo de hábitat recoge un amplio espectro de formaciones riparias, la mayoría hidrófilas, propias de las orillas de ríos caudalosos y de las orillas y lechos de cursos temporales. Secundariamente, pueden aparecer en vegas, orillas de cauces naturales, embalses, canales de riego, etc.

Aparecen desde el nivel del mar hasta cerca de los 1.800 m de altitud, sobre una amplia gama de situaciones ambientales. Algunas son exclusivas de suelos ácidos mientras que otras sólo aparecen en sustratos básicos. Así mismo, hay comunidades especialistas en colonizar suelos limosos y arcillosos poco estabilizados mientras que otras son capaces de instalarse en ramblas pedregosas con régimen torrencial.

Desde un punto de vista ecológico, la gran heterogeneidad de bosques riparios incluida en el tipo de hábitat se puede intentar resumir en dos grandes grupos o tipos:

1) Formaciones de cursos altos y de pequeña entidad, de caudal continuo o temporal.
2) Formaciones de cursos medios y bajos, generalmente de gran entidad, con caudal frecuentemente continuo.

Estos dos grandes tipos se pueden subdividir en numerosos subtipos atendiendo a la especie o especies de plantas vasculares dominantes que determinan la fisonomía de la comunidad vegetal y a la naturaleza de los sustratos que influye en la composición florística. A su vez, dentro de estos grupos, se pueden reconocer formaciones típicamente hidrófilas y de vega en función de la posición de la formación vegetal respecto al curso de agua.

92D0.- Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Flueggeion Tinctoriae)

Tipo de hábitat localizado, sobre todo, en riberas y ramblas del sur y este de la Península Ibérica, Baleares, Ceuta, Melilla y Canarias, aunque se extiende hasta Extremadura, Castilla-La Mancha y la Depresión del Ebro.

Son formaciones vegetales que habitan cursos de agua de caudal escaso, intermitente e irregular, propio de climas cálidos y térmicos con fuerte evaporación, aunque algunas bordean cauces de caudal permanente en climas más húmedos, en condiciones microclimáticas particulares.

Los tarayales o tarayares (*Tamarix spp.*) son los que soportan una mayor continentalidad, mayores valores de salinidad en suelos y aguas y las altitudes más elevadas (hasta 1.000 m), formando masas a menudo puras, en cursos de sustratos arenosos y limosos del sur y del levante y en las riberas de muchos ríos de las dos mesetas y del Valle del Ebro.

Las alamedas (*Populus alba*) termomediterráneas semiáridas se establecen en cauces permanentes, pero con fuerte estiaje.

Los zarzales con madreselva son la orla de las alamedas y colonizan los huecos dejados por éstas.

9340.- Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia

Bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina, en clima continental y más o menos seco, o por la alzina, en clima oceánico y más húmedo.

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen sólo de manera relicta, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido.

La encina vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000 m. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales. La alzina crece en climas suaves del litoral catalán y Balear y, de manera relicta, en las costas cantábricas

La fauna de los encinares cálidos u oceánicos es rica, pero los continentales son mucho más pobres.

#### *11.2.1.3 ESPECIES PROTEGIDAS Y AMENAZADAS*

Con objeto de determinar la presencia en el ámbito del estudio de posibles especies vegetales amenazadas, se consultó el "Atlas de flora de Aragón" publicado por el Instituto Pirenaico de Ecología perteneciente al CSIC.

De esta forma, con la información no se ha detectado que pueda darse la presencia de ejemplares de flora catalogada, ni en el ámbito de la zona de actuación ni en sus proximidades.

En cualquier caso, se ha llevado a cabo una labor de prospección botánica por técnico competente en las zonas de vegetación natural que se encuentren en la zona en donde se prevén actuaciones. El informe sobre la cubierta vegetal y los hábitats, realizado por AISECO se recoge en el Anejo 8.

#### *11.2.1.4 INFORME SOBRE LA CUBIERTA VEGETAL Y LOS HÁBITATS*

Se ha realizado un estudio sobre la cubierta vegetal y los hábitats en el ámbito de la actuación, encargando su elaboración a D. Daniel Gómez García Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad de Barcelona, actualmente desarrolla su actividad como investigador titular en el Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC (Jaca-Huesca, Zaragoza), como conservador del herbario JACA ubicado en el IPE-CSIC en Jaca, el tercer herbario más numeroso de España y referencia obligada para la vegetación de Aragón.

Se recogen a continuación las principales conclusiones del informe realizado como resultado de la prospección florística realizada durante la primavera de 2022:

*En las zonas cultivadas, que son objeto de la modernización del regadío, no hay formaciones vegetales naturales de interés. Estas zonas están ocupadas mayoritariamente por cultivos y por vegetación ruderal banal. Dada esta falta de naturalidad, los trabajos de prospección botánica y estudio de vegetación se han desarrollado en los últimos enclaves de interés natural que se encuentran limitados a las mencionadas estribaciones de la Sierra de Alcubierre.*

*Las laderas de "Las Grallas" constituyen el único reducto del territorio considerado en este informe que muestra los distintos tipos de vegetación y los hábitats correspondientes en un aceptable estado de conservación.* (la zona de Las Grallas queda fuera de la zona de actuación a unos 1,5 km al noroeste de la balsa elevada)

*Comunidades vegetales incluidas en la "Directiva de Hábitats de la UE":*

- *Matorral alto de coscoja o "coscojares" (hábitat de la UE 5210). Sus principales valores de conservación consisten en la protección del suelo y constituir refugio y alimento de fauna.*
- *Matorral bajo; "tomillares, romerales y aliagares mediterráneos" (hábitat de la UE 4090). Sus principales valores de conservación están relacionados con la conservación del suelo y su desarrollo, además de albergar una diversidad florística notable que incluye algunos endemismos.*
- *Pasto de anuales denominado "Pastos subestépicos con gramíneas y especies anuales de Thero-Brachypodietea". Pasto mediterráneo formado por plantas anuales y vivaces (hábitat prioritario de la UE 6220).*
- *Matorrales de ontina (Artemisia herba-alba), sisallo (Salsola vermiculata), sosera (Atriplex halimus) y alcanforera (Camphorosma monspeliaca) que se desarrollan en suelos ricos en nitrógeno y con cierta salinidad (hábitat de la UE 1430)*

En el citado Informe, se recoge un apartado de Medidas de protección del medio natural que se proponen para la actuación, incluidas a continuación:

- *Los ribazos y cabezos con la vegetación natural descrita en el informe y que quedan fuera de los lugares de actuación deben quedar totalmente preservados. Cuando las obras requieran de forma inevitable su alteración, deberán ser objeto de restauración del suelo removido y resiembra con las semillas de las plantas de las inmediaciones.*

- *Se evitará de forma particular la afección a la costra liquénica de yesos que cubre los claros de la vegetación arbustiva y que los protege de la acción erosiva del viento y el agua.*
- *Se reducirán al máximo las actuaciones que impliquen remoción del suelo con maquinaria pesada y, cuando sea posible, se restituirá el suelo removido.*
- *El suelo y la tierra más superficial procedente de la excavación para ubicar las balsas y las conducciones de riego debería utilizarse para asentar las zonas próximas que muestran erosión intensa por escorrentía o bien se debería verter sobre las laderas más próximas orientadas al sur donde la vegetación es más rala o falta totalmente.*
- *Se evitará el depósito de materiales y el vertido de restos de obras y otros elementos artificiales en las formaciones con vegetación natural y en los aledaños de barrancos y depresiones inundables que, aunque muestren vegetación banal, podrían progresar hacia estadios más desarrollados.*
- *Si el plan de actuación de mejora de regadíos y los presupuestos correspondientes lo permiten, se podría acometer alguna intervención de restauración ecológica en los alrededores de la zona donde se ubicará la nueva balsa elevada con el fin de aumentar la cobertura vegetal, frenar la erosión y mejorar la calidad de hábitat para la fauna.*
- *En aras de la preservación de la flora autóctona, es muy conveniente mantener los setos entre cultivos preservándolos del rociado con herbicidas para permitir que se instalen comunidades vegetales de mayor desarrollo y favorecer así su calidad como hábitat. La mera existencia de estos setos permitirá el desarrollo de la vegetación y favorecerá el establecimiento o el uso temporal de una comunidad animal (insectos y aves) de interés para promover la polinización y evitar de forma biológica la propagación de plagas en los cultivos y la pérdida de producción agraria por la proliferación de ácaros, pulgones, hongos, roedores y otros organismos perjudiciales para los cultivos.*
- *La construcción de la balsa superior es la que puede ocasionar un mayor impacto debido a la topografía y a la cubierta vegetal que ahora ocupa la zona donde se proyecta. Los operarios que realicen las obras de excavación y la instalación de conducciones deberían ser informados de los objetivos de conservación que describe este informe. Es aconsejable que las labores sean supervisadas por algún técnico ambiental o profesional de la restauración de ecosistemas que vele por minimizar el impacto ambiental.*

#### *11.2.1.5 ÁRBOLES SINGULARES*

Tras haber sido consultados en el servicio de consulta online de Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón IDEARAGÓN, no se han detectado árboles singulares en las proximidades de la zona regable, estando el más próximo a más de 30 km:

- *El "Sabina de Villamayor"*
  - *Nombre científico: Juniperus thurifera*
  - *Valor singular: Longevidad (se estiman unos 2000 años).*
  - *Ubicación: Aproximadamente 32 kilómetros al Sur de la zona de actuación.*

### 11.2.2 FAUNA

#### *11.2.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL*

Del análisis de las unidades de vegetación existentes en el área considerada en el presente trabajo se desprende la existencia de distintos ambientes. Estas ecologías diferenciadas favorecen, así mismo, una diversidad de condiciones biológicas que se traducen en una ocupación diferencial de estos hábitats por las distintas especies faunísticas.

El interés de estudiar la fauna radica, no sólo en que es un recurso importante que conviene preservar, sino que es un excelente indicador de las condiciones ambientales de un determinado territorio, pues muestran, en muchos casos, una respuesta global a toda una serie de factores ambientales.

El inventario de fauna se confecciona a partir de la información disponible en la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, de observaciones en campo y de los Libros Rojos de Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.

La zona objeto de estudio, se engloba dentro de las cuadrículas UTM 10x10: 30TYM04 y 30TYM14.

En la zona existe presencia de diversos paseriformes y rapaces como el aguilucho lagunero, el águila culebrera, el cernícalo vulgar y el milano negro, además del alimoche, la garza imperial, la ganga ortega y la chova piquirroja catalogados como vulnerables y el milano real, catalogado como sensibles a la alteración de su hábitat.

Otras de aves son: paloma torcaz, cogujada montesina, avión roquero, roquero solitario, curruca rabilarga y cabecinegra, gorrión chillón, chova piquirroja, cuervo, pardillo común.

También estivales: alcotán, tórtola común, críalo, cuco, autillo, abejaruco, abubilla, collalba rubia, zarcero común, curruca tomillera, carrasqueña y mirlona, mosquitero papialbo, alcaudón común. En paso: milano negro, buitre leonado, aguilucho lagunero, cenizo y pálido, vencejo real, abejaruco, papamoscas gris y cerrojillo y algunas invernantes como el esmerejón.

Entre los reproductores destacan: codorníz, alimoche, alcotán, tórtola, críalo, cuco, autillo, chotacabras cuellirojo, vencejo común, abubilla, alondra común, avión roquero avión común, golodrina, bisbita pratense, ruiseñor común, collalba rubia, collalba gris, zarcero políglota, mosquitero papialbo, oropéndola y alcaudón común.

Para caracterizar las aves presentes en la zona se agrupan por su hábitat preferente:

- Balsas y vegetación palustre
- Cultivos
- Zonas de matorral
- Bosque
- Construcciones humanas

Balsas y vegetación palustre

La rana común (*Pelophylax perezi*) y ranita de San Antonio (*Hyla molleri*), ocupan zonas de matorral junto al medio acuático. En cuanto a reptiles, es posible presencia de la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*).

En alguna balsa o en la vegetación asociada a los barrancos se distribuyen aves ligadas al medio acuático: anade azulón (*Anas platyrhynchos*), gallineta común (*Gallinula chloropus*), el ruiseñor (*Cettia cetti*), carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*) y el pájaro moscón (*Remiz pendulinus*).

Cultivos

El ecosistema lo constituye el mosaico que las tierras cultivables forman con zonas incultas y zonas de matorral.

En cuanto a los reptiles destaca la presencia de el lagarto ocelado (*Tiimon lepida*), la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) también la víbora aspid (*Vipera aspis*) o la culebra de escalera (*Rinechis scalaris*).

El águila culebrera en zonas abiertas donde caza, en zonas próximas a bosques donde puede criar, también en árboles aislados. El cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) en áreas abiertas agrícolas con más o menos mosaico.

En el interior de los cultivos pueden localizarse codornices (*Coturnix coturnix*), aunque la mayor diversidad en este hábitat se da en aquellos puntos en los que se diversifica el cultivo cerealista.

La presencia de especies puramente esteparias como el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), el sisón (*Tetrax tetrax*) o la ortega (*Pterocles orientalis*) no es muy representativo.

En este hábitat se pueden localizar también las tórtolas turca (*Streptopelia decaocto*) y europea (*Streptopelia turtur*). Aprovechando muros o montones de piedras: la lechuza común (Tyto alba) y el mochuelo (*Athene noctua*).

En márgenes de cultivos se refugian perdices (*Alectoris rufa*), y pequeñas aves como la alondra común (*Alauda arvensis*), cogujada común (*Galerida cristata*). La lavandera blanca (*Motacilla alba*) y la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*) también se distribuyen por la zona.

Córvidos como el cuervo (*Corvus corax*) y la corneja (*Corvux corone*) se alimentan en estas zonas.

Destaca la presencia de bandos mixtos de paseriformes invernantes sobre los cultivos: pardillos (*Carduelis cannabina*), jilgueros (*Carduelis carduelis*), verderones (*Carduelis chloris*), verdecillos (*Serinus serinus*).

La presencia de mamíferos viene representada por el jabalí (*Sus scrofa*), el zorro (*Vulpes vulpes*), musarañas comunes (*Croccidura russula*), roedores: rata parda (*Rattus norvegicus*) y ratón casero (*Mus musculus*). También están presente la liebre europea (*Lepus europaeus*).

Matorral

Los reptiles son más abundantes, apareciendo el lagarto ocelado (*Timon lepidus*), las lagartijas colilarga (*Psammodromus algirus*) y la cenicienta (*P. hispanicus*). Entre los oficios se puede encontrar culebra de escalera (*Rinechis scalaris*). Destaca la presencia de la víbora aspid (*Vipera aspis*).

En cuanto a aves, están presentes varios aláudidos: Alondra común (*Alauda arvensis*) y cogujada común (*Galerida cristata*) Junto con las especies anteriores aparece el bisbita campestre (*Anthus campestris*).

Las currucas buscan refugio en las zonas de matorral: curruca mosquitera (*Sylvia borin*) y capirotada carrasqueña (*Sylvia atricapilla*).

Muchas de las especies utilizan el matorral como oteadero y cantadero, como la collalba gris (*O. oenanthe*), el alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y el común (*Lanius senator*).

El mirlo común, que se adapta a cualquier tipo de hábitat, puede verse en estas zonas de matorral. Otras especies que utilizan este ecosistema son el buitrón (*Cisticola juncidis*), y el triguero (*Emberiza calandra*).

En las zonas de matorral están presentes las mismas especies de mamíferos que los que se encuentran en las zonas de cultivo.

Bosque

Las zonas forestales, quedan relegadas a las zonas de repoblaciones forestales de pinares.

Los reptiles que se adentran en las zonas más claras son los citados para el matorral.

El busardo ratonero (*Buteo buteo*), utiliza estas zonas forestales para nidificar.

En pequeñas masas forestales junto a zonas abiertas o zonas semiarboladas junto a zonas de cultivo aparecen la paloma torcaz (*Columba palumbus*), el petirrojo (*Luscinia megarhynchos*), el zorzal (*Turdus philomelos*), el zorzal alirrojo (*Turdus iliacus*) el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*) y la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*).

Especies eminentemente forestales de esta zona son el cuco (*Cuculus canorus*), el autillo (*Otus scops*), el búho chico (*Asio otus*), el chotacabras cuellirojo (*Caprimulgus ruficollis*), el pito real (*Picus viridis*) o la totovía (*Lullula arborea*).

El mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*) se reproduce en la zona, y el común (*Phylloscopus collybita*) se localiza en paso. Están presentes otras especies como el reyezuelo listado (*Regulus ignicapilla*), papamoscas cerrojillo (*Muscicapa striata*), mito común (*Aegithalos caereleus*), herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*), carbonero común (*Parus major*), agateador europeo (*Certhia brachydactyla*), oropéndola (*Oriolus oriolus*), lúgano (*Carduelis spinus*), escribano soteño (*Emberiza cirlus*) y escribano montesino (*Emberiza cia*) y ya en los bordes forestales el zarzero poliglota (*Hippolais polyglotta*).

Los mamíferos se encuentran bien representados con especies como el jabalí (*Sus scrofa*) y abundantes micromamíferos como rata parda (*Rattus norvegicus*), musaraña gris (*Crocidura russula*), ratón casero (*Mus musculus*), etc.

Construcciones humanas

Algunas especies de reptiles, aunque ocupan otros hábitats, siempre se localizan asociados a construcciones humanas, como es el caso de la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*).

También ligados a estas construcciones se localizan el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), la tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), la lechuza común (*Tyto alba*), la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), grajilla occidental (*Corvus monedula*), y el estornino negro (*Sturnus unicolor*), así como los gorriones común, chillón y molinero (*Paser domesticus, Petronia petronia y P.montanus*).

Otras especies, asociadas a estos núcleos son el vencejo común (*Apus apus*), la golondrina común (*Hirundo rustica*), el avión común (*Delichon urbicum*), además de la urraca (*Pica pica*) y cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).

### *11.2.2.2 ESPECIES PROTEGIDAS Y AMENAZADAS*

Se ha contrastado el listado de las especies enunciadas con las presentes en el "Catálogo nacional de especies amenazadas" (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas), y con el Catálogo Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón), recogiéndose a continuación la relación de fauna más sensible en la zona de actuación, así como el uso que hacen del territorio.

**Milano real (Milvus milvus)**

Rapaz catalogada como sensible a la alteración de su hábitat en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Catalogada En Peligro de Extinción según legislación nacional.

Se trata de una especie oportunista con una dieta basada en carroña y pequeñas presas vivas que caza. Población ibérica migradora parcial. La parte de la población sedentaria recibe aves centroeuropeas durante el invierno.

Dentro de la Depresión del Ebro, como reproductor se localiza de modo casi exclusivo en la margen izquierda, fundamentalmente en pinares emplazados en estructuras tabulares entre las que se encuentra la Sierra de Alcubierre. Como invernante la presencia es mayor en llanuras de la margen izquierda de la Depresión del Ebro ocupando zonas abiertas con manchas más o menos aisladas de arbolado que usa como dormideros.

El veneno, la pérdida de árboles de cría, la electrocución en tendidos eléctricos, atropellos y la colisión con aerogeneradores en parques eólicos son algunos de los problemas para su conservación.

La especie necesita zonas abiertas de campeo y zonas arboladas para nidificar, como el bosque galería del río Flúmen.

Solo en la zona Sur y Este de la Zona Regable se localizan cuadrículas 1x1 Km con presencia de esta especie, tal y como queda reflejado en el Plano 5.1 "Fauna catalogada", adjunto en el Anejo 2. Aquellas que presentan zonas forestales o pies arbóreos más o menos aislados son áreas potenciales para su uso como dormidero.

Las afecciones de la actuación prevista serán muy limitadas por cuanto no está prevista la eliminación de vegetación natural y se respetará todo el arbolado de márgenes.

**Alimoche (*Neophron percnopterus*)**

Rapaz catalogada como "Vulnerable" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Se trata de una especie estival que permanece en la zona de febrero a septiembre aproximadamente. Nidifica en cortados rocosos y utiliza como área de campeo áreas abiertas de ribera, matorral y cultivos. En el entorno se localiza principalmente en la ZEPA Serreta de Tramaced. Aunque se encuentra únicamente dentro del inventario de la cuadrícula 10x10 30TYM04 no se localizan hábitats favorables para su reproducción dentro del perímetro de la actuación.

**Sisón común (*Tetrax tetrax*)**

Especie catalogada como "Vulnerable" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y de "Interés especial" en el catálogo Nacional. Ave esteparia de tamaño medio ocupa áreas abiertas y llanas. Ocupa zonas agrícolas dedicadas al cereal y con alternancia de barbechos, leguminosas y eriales. Se comporta como migrador parcial con desplazamientos entre zonas de cría y de invernada, principalmente fuera de Aragón. La ocupación de las zonas de cría se produce durante marzo y abril. La alteración del hábitat por puesta en regadío, intensificación del cultivo, reforestaciones, nuevas plantaciones de cultivos arbóreos (almendros y olivos) o roturación de eriales constituyen las principales amenazas para la especie. No existen referencias de su presencia dentro del ámbito del proyecto.

Se encuentra en la cuadrícula 30TXM94 muy alejada de las actuaciones previstas.

**Garza imperial (*Ardea purpurea*)**

Especie catalogada como "Vulnerable" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y de "Interés especial" en el catálogo Nacional. Garza relativamente frecuente en zonas húmedas de aguas dulces (lagunas, meandros, pequeños embalses, arrozales e incluso balsas de riego). Nidifica en carrizales y otras formaciones de vegetación helofítica, se alimenta en aguas someras en ríos, zonas encharcadas y arrozales. Se enfrenta a problemas de pérdida de lugares adecuados para la nidificación y muerte accidental por colisión con tendidos eléctricos. En la zona de actuación se identifican formaciones de carrizo en puntos de agua por lo que es posible su presencia pero no se va a ver afectada por la actuación.

**Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)**

Especie catalogada como "vulnerable" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y en el Catálogo Nacional. Ave mediana que se distribuye por terrenos llanos u ondulados. Ocupa zonas agrícolas dedicadas al cereal y con alternancia de barbechos. Nidifica en los barbechos, tierras de labranza y eriales. La alteración del hábitat por puesta en regadío, intensificación del cultivo o roturación de eriales constituyen las principales amenazas para la especie. No existen referencias de su presencia dentro del ámbito del proyecto, que probablemente ocupe en desplazamientos a los puntos de bebedero en algunos momentos del año. En la ZEPA Serreta de Tramaced o en la ZEPA Sierra de Alcubierre, donde está presente, podrían estar los núcleos de población más cercanos.

**Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)**

Especie "Vulnerable" en el catálogo de especies amenazadas de Aragón. Las principales amenazas para su conservación son la pérdida del hábitat y la pérdida de los lugares de nidificación y las transformaciones en regadío. No se dispone de información sobre la presencia de la especie. En la fase preoperacional el área no presenta hábitats óptimos.

**Lobo (*Canis lupus*)**

Durante los años 2020 y 2021, se había acreditado la presencia de ejemplares de lobo en varios Términos Municipales, próximos a la zona de actuación del presente Proyecto, recogiéndose así en la Orden AGM/652/2021, por la que se convocan subvenciones para la adaptación de la ganadería extensiva a los retos ambientales y a los desafíos socioterritoriales para el año 2021, por las muertes ocasionadas al ganado por parte del lobo. A continuación se relacionan loa Términos Municipales próximos a la zona de actuación:

| PROVINCIA | TÉRMINO MUNICIPAL |
|---|---|
| **HUESCA** | Almudévar |
| | Tardienta |
| **ZARAGOZA** | Farlete |
| | Leciñena |
| | Monegrillo |

En los últimos meses (mayo de 2022), se ha podido confirmar la presencia del lobo en el Término Municipal de Torralba de Aragón, a partir de las necropsias realizadas a ganado ovino atacado en la zona. Es por ello, que se considera oportuno mencionar la presencia de esta especie en la zona.

Con la Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, se incorpora el Lobo (*Canis lupus*) al Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el territorio español.

La Estrategia de conservación y gestión del lobo en España fue aprobada en 2005 (actualmente en fase de actualización), en donde se indica que el lobo es un animal muy generalista en cuanto al huso de hábitats, capaz de vivir en hábitats muy humanizados, por lo que las infraestructuras previstas en la Modernización Proyectada, no suponen una afección a su hábitat.

#### *11.2.2.3 ESTUDIO DE AVIFAUNA*

La Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 4 de mayo de 2022 (Nº Expte. INAGA/500201/01B/2021/06762), por la que se emite el informe de impacto ambiental del Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, recoge dentro de las medidas preventivas y correctoras adicionales: *"Con carácter previo al inicio de las obras, se deberán realizar prospecciones faunísticas que permitan descartar la presencia de nidificación o dormideros de milano real."*

De esta forma, para dar cumplimiento a la citada resolución, se ha realizado un estudio de la avifauna en el ámbito de la actuación, encargando su elaboración a AISECO-Asociación para la Integración de los Servicios de los Ecosistemas, siendo la autora del estudio Dña. Helena Parga Fernández Licenciada en Biología.

Así, se llevó a cabo un inventario de avifauna durante los días 15, 16 y 20 de mayo y 2 de junio recorriendo la totalidad del trazado de la red de riego, realizando un registro de forma visual o auditiva de las aves avistadas. Para la realización de los censos se han seguido recorridos en coche a escasa velocidad (10-15 km/h) por la totalidad de carreteras y caminos de la zona de estudio, con paradas periódicas, aproximadamente cada 500-1.000m.

De esta forma, para dar cumplimiento a la citada resolución, se recoge en el Anejo 9 del presente Estudio de Impacto Ambiental, el informe completo resultado del estudio específico de avifauna realizado. A continuación, se recogen las conclusiones del citado informe:

Durante la prospección llevada a cabo, se han detectado ejemplares de fauna catalogada como milano real *(Milvus milvus*), garza imperial (*Ardea purpurea*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) chova piquirroja (*Phyrrocorax phyrrocorax erythroramphus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y cuervo negro (*Corvux corvux*). Así como otras paseriformes como el jilguero (*Carduelis carduelis*), verderón (*Carduelis chloris*), pardillo (*Carduelis cannabina*), triguero (*Milaria calandria*) y alondra (*Alauda arvensis*).

Así mismo, se han detectado igualmente ejemplares de fauna de interés como águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), aguilucho lagunero occidental (Circus aeruginosus), cernícalo común (Falco tinnunculus), alcotán europeo (*Falco subbuteo*), milano negro (*Milvus migrans*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), calcaraván (*Burhinus oedicnemus*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*).

Es posible la presencia también de ganga ortega en el sur y oeste de la zona regable, principalmente asociadas a áreas en secano al tratarse de un ave esteparia. Algunas de las aves detectadas son nidificantes en la zona, en áreas de vegetación natural y otras únicamente utilizan la zona como área de campeo, cazadero, etc. Como zonas de interés como hábitats para la fauna se encontrarían principalmente las zonas arboladas y de vegetación natural, así como las balsas existentes.

Así mismo, el informe recoge algunas recomendaciones a considerar para minimizar las afecciones a la fauna, las cuales se implementarán en la actuación:

<u>Durante la fase de ejecución:</u>

- Previamente a los trabajos de construcción se recomienda hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de aves rapaces y de especies de avifauna esteparia, que determine la presencia de parejas reproductoras, nidificando o no, que se sitúen en el emplazamiento y en un radio de 5 km alrededor, con el fin de establecer salvaguardas

de posibles nidos, dormideros, refugios, etc., previa prospección nuevamente de la zona antes de los trabajos.

- Se propone acometer las obras fuera del periodo reproductor, para ello se ha de establecer un calendario de obras que excluya la época de cría, estimado para las especies catalogadas de la zona de secano (Fig 6.5) entre el 15 de febrero y el 15 de agosto. En las zonas (Apartado 6) dónde se han detectado nidos de especies catalogadas o de especial interés, se han de acometer el calendario de obras fuera de las épocas reproductivas de la especie (Marzo-Julio ambos inclusive) y en el caso del Águila real (Enero-Junio).
- Se propone realizar un control y prevención del ruido generado durante la ejecución de la obra de toma. Se aconseja que las obras se realicen en horas diurnas.
- Instalación de señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna.
- Puesto que se va a incrementar la afluencia de vehículos. Señalización de limitación de velocidad en los accesos a 30 km/h.
- Minimizar el tiempo de apertura de zanjas y protegerlas para que no afecten a la fauna.
- Evitar la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.
- Restauración vegetal de las superficies naturales que se vean claramente degradadas por la ejecución de los trabajos lo que supondrá la recuperación de esos terrenos, permitiendo un uso a corto plazo por parte de la fauna como zonas de alimentación, refugio o reproducción.

<u>Fase de explotación:</u>

- Ribazos. Para compensar la posible pérdida de algunos ribazos, se podría favorecer a la fauna mejorando la calidad del hábitat en los márgenes entre parcelas, si bien esta medida ya está recogida en el proceso de concentración parcelaria. Otra medida recomendable es la plantación de pies dispersos de especies arbustivas que aporten refugio y recursos (por ejemplo, espino albar, rosal silvestre, espino negro, lentisco, aromáticas, etc., que proporcionan flores para polinizadores en primavera y frutos para la fauna vertebrada en otoño.
- Programa de localización de nidos de aguilucho cenizo y adaptación de la actividad agraria, de manera que se respete un pequeño espacio sin cosechar alrededor del nido.
- Estimular, en la forma que se vea posible y conveniente, el mantenimiento del cultivo de arroz por inundación y de campos de arroz abandonados, que suponen una importante área de alimentación para especies catalogadas cómo cigüeñas y garza imperial
- Evitar la apertura de nuevos caminos de acceso, zanjas y caminos interiores en las zonas de secano puesto que conlleva cambios en el suelo y en la cubierta vegetal, y una reducción del hábitat disponible para las esteparias: Ganga ibérica, Alcaraván, Alondra común, cojugadas.
- Mantener algunas de las balsas que presentan más biodiversidad de fauna como zonas de puntos de agua para las aves y hábitat de macroinvertebrados y anfibios.
- En la zona de secano se pueden construir algunas balsas de pequeño tamaño (entre 20 y 50 m de diámetro, 20-30 cm de profundidad máxima) como zonas de puntos de agua para las aves y hábitat de macroinvertebrados y anfibios que podrían fomentar el asentamiento de una red trófica más diversa en la zona.
- Construcción y/o mejora/adecuación de construcciones (por ejemplo, instalación de nidales) que puedan actuar como primillares. Estas medidas, además de beneficiar al cernícalo primilla, pueden beneficiar a otras especies de interés, entre ellas, rapaces nocturnas como la lechuza común, el mochuelo europeo y el autillo.

#### *11.2.2.4 ÁMBITOS DE PROTECCIÓN ESPECIAL*

Se analizan en este apartado los espacios de protección de especies catalogadas, zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón o Zonas de Protección recogidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Las actuaciones previstas, no se encuentran dentro de ningún ámbito de protección de especies catalogadas siendo el más próximo el del águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), encontrándose a 1 km al sur de la actuación más próxima, en este caso la Balsa Elevada. En cualquier caso, si se detectaran ejemplares de águila-azor perdicera por la zona de actuación, se tomarán las medidas preventivas oportunas. El área de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) más próxima se encuentra a más de 5,5 km al suroeste.

La información gráfica se encuentra en el Plano 5.1 "Fauna. Planes de protección", adjunto en el Anejo 2 al presente documento.

Respecto a las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas según el Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, el 40% de la superficie de la zona regable prevista en el presente proyecto, coincidiendo con el Término Municipal de Torralba de Aragón, se encuentra dentro de dicha zona de protección, debiéndose cumplir las directrices del citado decreto en materia de alimentación de especies necrófagas.

En el Plano 5.2 "Fauna. Otros ámbitos de protección" del Anejo 2, del presente documento se puede apreciar la localización grafica de las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas.

Todas las actuaciones previstas se encuentran fuera de las Zonas de Protección de la Avifauna recogidas en el R.D. 1432/2008.

Dentro de las actuaciones recogidas en la alternativa seleccionada se prevé la ejecución de una línea eléctrica para el abastecimiento a la Estación de Bombeo, con una longitud aproximada de 1,5 km en su mayoría enterrada, con una potencia de 25 kV y localizada al oeste de la zona de actuación.

En el Plano 5.2 "Fauna. Otros ámbitos de protección" del Anejo 2 del presente documento, podemos ver la zona de protección de avifauna contra colisión y electrocución en líneas eléctricas según el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

### 11.2.3 RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC-, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

#### *11.2.3.1 LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LIC)*

No hay ningún Lugar de Importancia Comunitaria en el ámbito de actuación del proyecto, el más cercano es el LIC ES2410076 "Sierras de Alcubierre y Sigena", el cual se encuentra a 1 km al suroeste de la Balsa Elevada proyectada y a unos 3,5 km de la zona regable. Por tanto, no es sensible de ser afectada por el proyecto de modernización

#### *11.2.3.2 ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA AVES (ZEPA)*

Dentro de la zona de estudio NO encontramos ninguna Zonas de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.), las más cercanas son las siguientes:

- ES0000295 – Sierra de Alcubierre, situado al suroeste, a unos 3,5 km de la Balsa Elevada y unos 7 km de la zona regable.
- ES0000291 - Serreta de Tramaced, situado al noreste, a unos 13 km.

La información gráfica se encuentra en el Plano 6 "Red Natura 2000", adjunto en el Anejo 2 al presente documento.

### 11.2.4 OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Otros espacios naturales protegidos a mencionar, a pesar de no estar presentes en la zona objeto del proyecto son los siguientes:

#### *11.2.4.1 HUMEDALES*

Respecto a los Humedales de Importancia Internacional incluidos en el Convenio RAMSAR de Aragón, no hay ninguno en el ámbito de actuación del proyecto, ni en su entorno, el más próximo se encuentra a más de 56 km al sureste de la actuación, se trata de Saladas de Sastago-Bujaraloz, por lo que en ningún caso se podrá ver afectado por las actuaciones proyectadas.

Así mismo, en cumplimiento de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, el 12 de marzo de 2004 fue aprobado el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, "por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas", no incluyéndose ninguna zona húmeda de Aragón en dicho Inventario.

Por otro lado, el Gobierno de Aragón impulsó la protección y la conservación de los humedales aragoneses, con la aprobación del Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección.

El citado decreto recoge 238 humedales y complejos de humedales, no hay ninguno en el ámbito de actuación del proyecto, siendo los más próximos los siguientes:

- HM240017 - Balsa de Valdabra, situada a unos 11,5 km, al norte de la zona de estudio.
- HM240254 - La Laguna de Sariñena, situada a unos 22 km, al sureste de la zona de estudio.

*11.2.4.2 LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO*

Consultados los Lugares de Interés Geológico (LIG) regulados por Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección, no se localiza ninguno dentro del ámbito de actuación del proyecto, siendo los más próximos los siguientes:

- ES24G056 - Relieves erosivos de los Torrullones de Gabarda, situadas a unos 11,5 km, al este de la zona de estudio.
- ES24G204 - Areniscas de Piracés, situadas a unos 12,5 km, al noreste de la zona de estudio.

*11.2.4.3 ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y LA BIODIVERSIDAD (IBA)*

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

Dentro de las IBAS resultado de la revisión del inventario llevado a cabo por SEO/BirdLife en 2011, no hay ninguno dentro del ámbito de actuación del proyecto, siendo los más próximos los siguientes:

- 113 Sierra de Alcubierre, se encuentra a unos 2,5 km de la Balsa Elevada y a unos 6 km de la zona regable.
- 428 Estepas de Alcubierre, se encuentra a unos 3 km de la zona regable prevista en la actuación.
- 117 Bajo Alcanadre – Serreta de Tramaced, se encuentra a más de 9 km de la zona regable prevista en la actuación.

La información gráfica se encuentra en el Plano 5.2 "Fauna. Otros ámbitos de protección", adjunto en el Anejo 2 al presente documento.

*11.2.4.4 PLANES DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES (PORN)*

La zona más cercana son el PORN de las "Zonas Esteparias de Monegros Sur" y el del "Parque de la Sierra Cañones de Guara" la cual se encuentra a algo unos 30 kilómetros del ámbito de actuación del proyecto.

*11.2.4.5 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP)*

El espacio natural protegido más cercano es el Parque de la Sierra y cañones Guara, el cual se encuentra a unos 30 kilómetros al Norte de la zona de modernización proyectada.

## 11.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

### 11.3.1 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para la realización del análisis del medio socioeconómico se ha considerado toda la comarca de Los Monegros, con el fin de contar con una visión más amplia.

*11.3.1.1 POBLACIÓN*

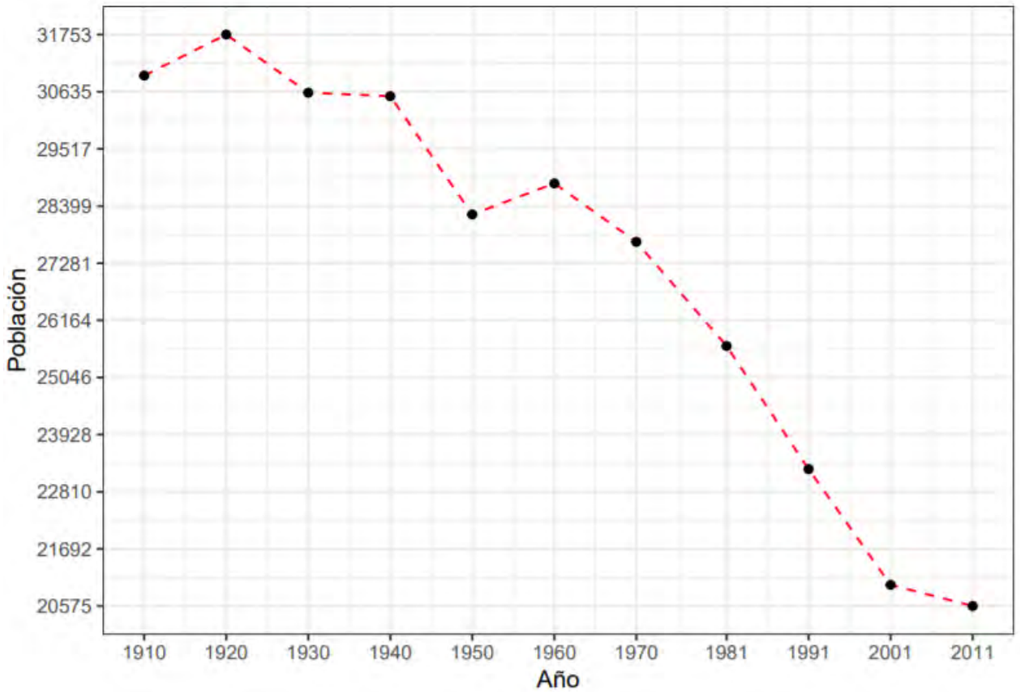
La Comarca de Los Monegros, a la que pertenecen los municipios del ámbito de actuación del proyecto de modernización (Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta, Torralba de Aragón y Torres de Barbués), cuenta actualmente con 18.405 habitantes, repartidos en 31 municipios. Se trata de una población escasa, con una densidad de 6,7 hab./km2 (Fuente: Padrón municipal de habitantes, 1-1-2020. IAEST), especialmente si se tiene en cuenta que casi el 21% de la población se agrupa en Sariñena, cabecera de la comarca.

El Término municipal de Torralba de Aragón, en donde se concentra en mayor medida la actuación prevista, tiene 113 habitantes. Así mismo, dentro del ámbito de la zona regable también se encuentra el núcleo de Valfonda de Santa Ana, el cual pertenece al Término Municipal de Torres de Barbues y cuenta con 207 habitantes (Fuente: Padrón municipal de habitantes, 1-1-2020. IAEST).

La densidad de población del municipio de Torralba de Aragón es más baja que la media comarcal, siendo de 2,8 hab/km2. Por otro lado, la densidad de población del municipio de Almuniente, el siguiente municipio más importante en la actuación proyectada, es más alta que la media comarcal, siendo de 12,18 hab/km2.

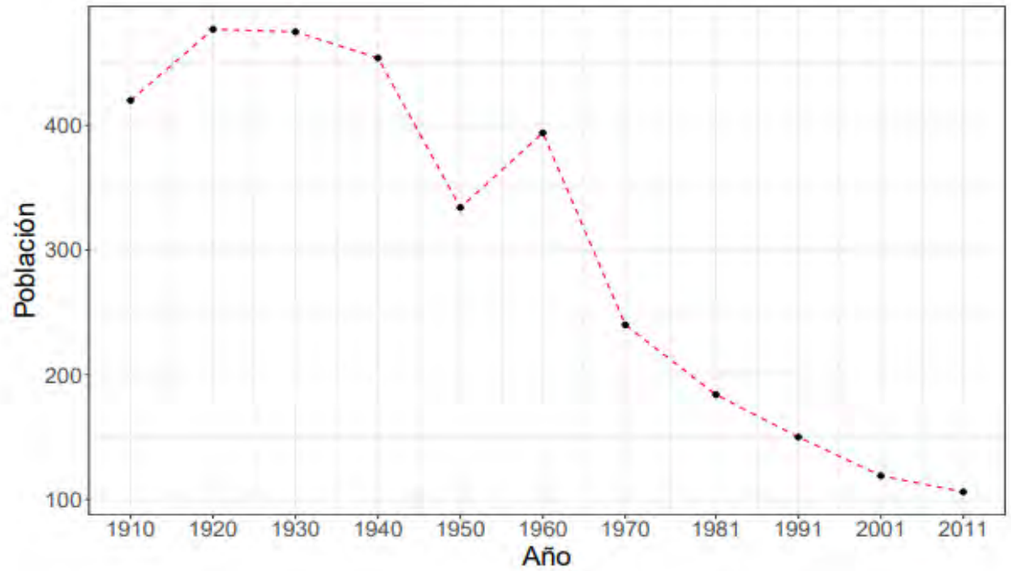
La comarca Los Monegros se caracteriza por una dispersión de población entre los 31 municipios que la conforman, existiendo una mayor concentración de población en el municipio de Sariñena con un 23% de la población de la comarca, unos 4.100 habitantes, mientras que el resto de municipios la población oscila desde los 100 y los 1.000 habitantes. La población de la comarca de Los Monegros es de unos 18.400 habitantes. La siguiente gráfica muestra la evolución de la población en la comarca en los últimos cien años:

**Figura 21.** Gráfico de la evolución censal en la Comarca de Monegros.



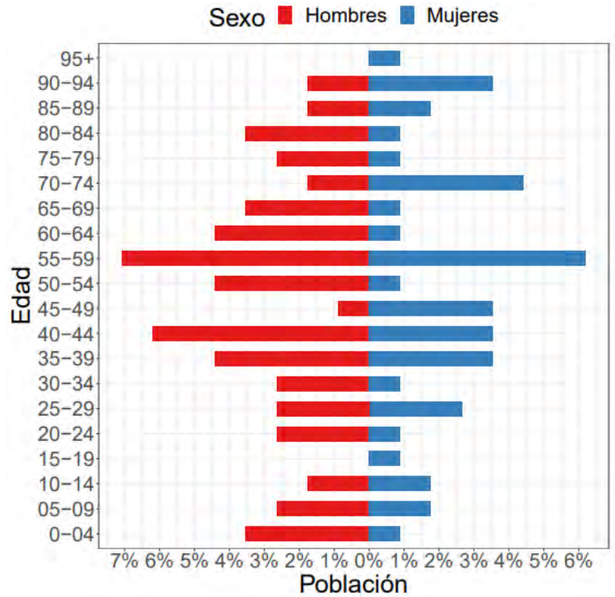

A continuación, se recoge la evolución de los datos de población en el municipio de Torralba de Aragón, reflejado en la siguiente gráfica:

**Figura 22.** Gráfico de la evolución censal del municipio de Torralba de Aragón.




La estructura de población en el municipio de Torralba de Aragón, estaría compuesta de la siguiente forma (datos IAEST):

**Figura 23.** Estructura de la población a 1 de enero de 2020.



*11.3.1.2 ECONOMÍA*

Los Monegros está considerada como una de las zonas más áridas de España, con precipitaciones muy escasas. El clima es un factor del paisaje agrario, del que dependen las condiciones de humedad y temperatura que disponen las plantas para poder desarrollar su ciclo vegetativo. Esta circunstancia unida a las altas temperaturas da lugar a una vegetación esteparia en las tierras no labradas. Debido a la escasez de agua los cultivos predominantes eran los cereales de trigo y cebada.

En los únicos lugares donde el agua estaba garantizada, de forma permanente, era en las vegas próximas a los ríos Flumen, Guatizalema y Alcanadre.

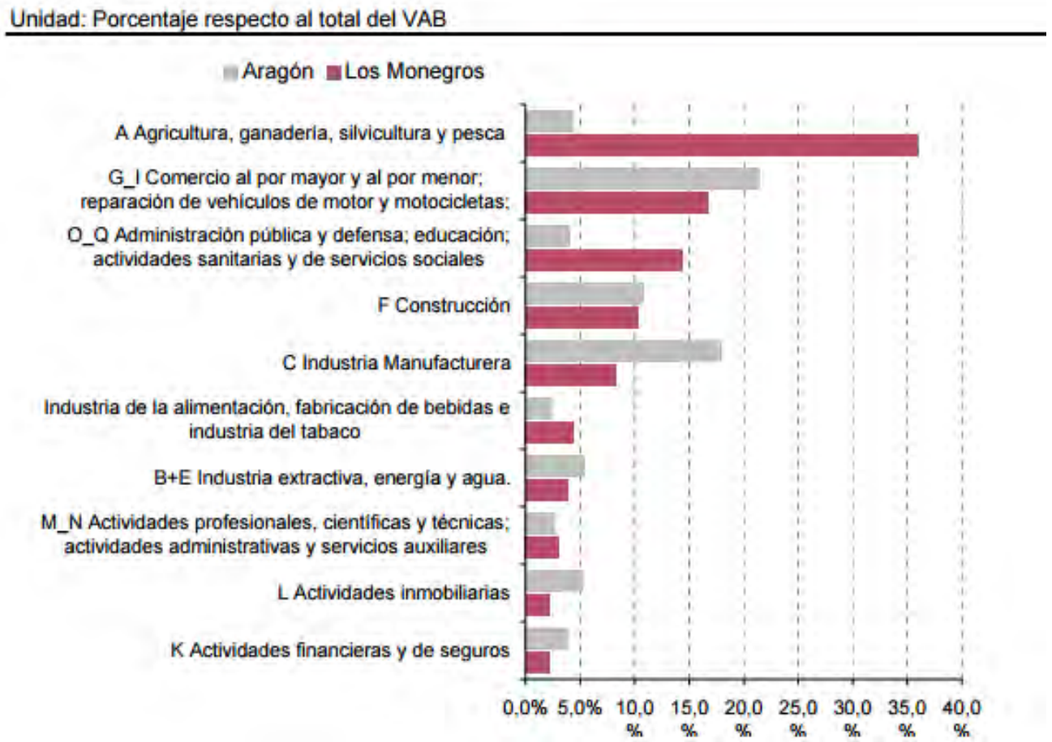
La Construcción de los Canales de Monegros y del Flumen, las obras de regulación y almacenamiento de agua, la puesta en marcha del Plan de Riegos del Alto Aragón y la modernización de los regadíos, ha permitido la puesta en regadío de un gran número de hectáreas, transformando los cultivos que antiguamente había implantados y mejorando la potencialidad agrícola, al poder asegurar la cosecha gracias al regadío.

Gracias a estas obras de regulación y regadío, esta comarca, se ha convertido en una de las principales zonas de agricultura de regadío de España. Esta transformación ha hecho que su actividad económica dependa, principalmente, de la agricultura.

La modernización de los regadíos ha supuesto un impulso económico muy importante para la comarca. Los agricultores han tenido que realizar inversiones en obras de captación y almacenamiento de agua. Las redes de abastecimiento de agua, han tenido que ser modificadas para implantar el riego por aspersión, que ha venido a sustituir el riego tradicional de superficie, el cañón, etc., sistemas que consumían una gran cantidad de agua, consumo que se ha racionalizado con el riego por aspersión. Estas inversiones han obligado, a la mayoría de agricultores, a tener que realizar varios cultivos anuales, para poder rentabilizar dichas inversiones.

La ganadería también tiene un papel importante en el sector primario. Se ha producido un incremento en las instalaciones de granjas porcinas. Este incremento del sector porcino lo ha situado por encima de la ganadería tradicional dedicada a las ovejas y a las cabras.

**Figura 24.** Principales ramas de actividad en la Comarca de Monegros año 2015.




Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

La agricultura y la construcción en Torralba de Aragón siguen siendo los sectores que presentan mayor población en activo. Los afiliados por sectores se reparten de la siguiente forma:

**Tabla 14.** Afiliaciones por sector de actividad en el municipio de Torralba de Aragón. Todos los regímenes.

| | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Afiliaciones | % | Afiliaciones | % | Afiliaciones | % | Afiliaciones | % |
| Total | 30 | 100 | 29,5 | 100 | 32 | 100 | 31,75 | 100 |
| Agricultura | 17,25 | 57,5 | 17,5 | 59,32 | 20 | 62,5 | 18,5 | 58,27 |
| Industria | 2,75 | 9,17 | 2,75 | 9,32 | 2,5 | 7,81 | 2,75 | 8,66 |
| Construcción | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 2,34 | 1 | 3,15 |
| Servicios | 10 | 33,33 | 9,25 | 31,36 | 8,75 | 27,34 | 9,5 | 29,92 |

## 11.3.2 PATRIMONIO CULTURAL

### *11.3.2.1 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO*

Para obtener la información sobre el Patrimonio Arqueológico de la zona, el 02/02/2021 se realizaron las consultas oportunas a la Dirección General Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, recibiendo contestación el 24/05/2021 con nº de Expediente: 001/21.125.

En la carta arqueológica vienen recogidos 45 bienes ubicados dentro de los TT.MM. de Almuniente, Tardienta, Torralba de Aragón y Torres de Barbues. De ellos, tan solo cuatro estarían ubicados dentro del perímetro de actuación, pero ninguno se vería realmente afectado de forma directa por las actuaciones planteadas.:

| CÓDIGO | MUNICIPIO | NOMBRE | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|
| 1-ARQ-HUE-010-232-010 | Torralba de Aragón | Refugio AA bajo Iglesia San Pedro | Cueva bajo iglesia de San Pedro |
| 1-ARQ-HUE-010-226-019 | Tardienta | Cueva Refugio de la Iglesia | - |
| 1-ARQ-HUE-010-232-008 | Torralba de Aragón | Cueva Refugio Leones Rojos | Cueva – refugio ante bombardeos. Tiene al menos tres bocas de entrada, de difícil acceso, orientadas al oeste. En su interior, excelente construcción de cemento, con una inscripción a la entrada de quién la construyó: Los Leones Rojos. Es bastante profunda y se comunica con el exterior a través de trincheras. Justo de debajo de la edificación hay una entrada orientada al norte. |
| 1-ARQ-HUE-010-232-007 | Torralba de Aragón | Fortines y trincheras carretera a Grañén | Son dos fortines-nidos de ametralladoras de hormigón, cubiertos y en perfecto estado. Se comunican entre sí por un ramal, en parte hoy hundido, que confluye en un abrigo de pelotón, también hundido. Merece la pena rescatar. |

Para mayor información, ver el Plano 7 "Yacimientos arqueológicos y paleontológicos" del Anejo 2. Planos y Figuras ambientales del presente documento.

En la contestación recibida por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural, a la solicitud de información sobre los yacimientos arqueológicos, paleontológicos o los Bienes de interés Cultural que pudieran existir en el proyecto de referencia, donde se indica que:

*"- Consultados los datos existentes en la Carta Paleontológica de Aragón y el ámbito de actuación, no se conoce patrimonio paleontológico de Aragón que se vea afectado por este proyecto, no siendo necesaria la adopción de medidas concretas en materia paleontológica. No obstante, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos paleontológicos deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Patrimonio Cultural para su correcta documentación y tratamiento (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69).*

*- Se adjuntan a este escrito los datos existentes en la Carta Arqueológica de Aragón y según se ha comprobado en el plano de localización de las futuras obras, se observa que la zona de implantación del proyecto no ha sido objeto de prospecciones arqueológicas intensivas, por lo que resulta imprescindible la realización de labores de prospección arqueológica en las zonas afectadas directa o indirectamente por el proyecto."*

En el Anejo 4 del presente documento, se adjunta la contestación de la Dirección General de Patrimonio Cultural, así como la consulta a la Carta Arqueológica de Aragón.

De esta forma, tal y como se indica en la contestación de la Dirección General de Cultura y Patrimonio, se propone realizar las labores de prospección arqueológica previamente a la ejecución de las obras, siguiendo las indicaciones recogidas en la contestación, serán realizadas por personal técnico cualificado, siendo autorizadas previamente, coordinadas y supervisadas por los Servicios Técnicos del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y remitiendo los resultados de estas prospecciones, con carácter previo a la Dirección General de Patrimonio Cultural para que emita las Resoluciones oportunas o arbitrar las medidas que se consideren adecuadas para la protección del Patrimonio Cultural Aragonés.

### *11.3.2.2 VÍAS PECUARIAS*

Las vías pecuarias conforman una densa red de caminos que permite el acceso a zonas de alto valor cultural y ecológico, por lo que su conservación tiene un alto interés.

Por ello este viario merece consideración, no sólo por su significado inicial de uso ganadero, sino también por el carácter cultural y tradicional que poseen con usos tales como de recreo, ocio, senderismo, etc.

En la zona del Proyecto se localizan las siguientes vías pecuarias según el Servicio de consulta IDEARAGON, Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón y la información facilitada por la Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental:

- Cañada Real de Almudévar a Torralba de Aragón. Dicha Cañada Real discurre en el término municipal de Torralba de Aragón, y atraviesa la zona regable de norte a sur, por el extremo oeste de la misma. Anchura de vía: 75,22 metros.
- Colada de Senes de Alcubierre a Almuniente. Dicha colada discurre por el término municipal de Almuniente, atravesando varias parcelas ubicadas al Este de la zona regable, así como una de las conducciones previstas en la red de riego. Anchura de vía: 5 metros

Respecto a la Cañada Real de Almudévar a Torralba de Aragón, hay que considerar que el Proyecto de Concentración Parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón, propuso su reclasificación, de tal modo que la concentración parcelaria permitiera la delimitación de la vía pecuaria con el propio proceso de reordenación de la propiedad. La propuesta de reclasificación, se propuso conjuntamente por los órganos competentes en materia de concentración parcelaria (Subdirección de Agricultura y Ganadería) y de vías pecuarias (Sección de Defensa de la Propiedad de la Subdirección de Subdirección de Medio Ambiente), por lo que el trazado acordado se trasladó a los documentos de concentración parcelaria.

De esta forma, la actuación prevista en el Proyecto de Modernización, será compatible con el trazado definitivo que se contemple en el Proyecto de Concentración Parcelaria, de forma que se minimicen las afecciones a la misma.

Tal y como se ha indicado, las obras previstas en la presente actuación, prevé un cruce de Vías pecuarias, a falta de definir aquellos susceptibles de producirse en el trazado recogido en el Proyecto de Concentración Parcelaria.

La información gráfica se encuentra en el Plano 8 "Montes de Utilidad Pública y Vías Pecuarias", adjunto en el Anejo 2 al presente documento.

### 11.3.3 MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Los Montes de Utilidad Pública son montes de titularidad pública que han sido declarados como tales por satisfacer necesidades de interés general, al desempeñar, preferentemente, funciones de carácter protector, social o ambiental.

En la zona objeto de modernización no se encuentra ningún Monte de Utilidad Pública, estando el más próximo a 300 m de la zona regable, el MUP "La Sierra", en T.M de Tardienta.

La información gráfica se encuentra en el Plano 8 "Montes de Utilidad Pública y Vías Pecuarias", adjunto en el Anejo 2 al presente documento.

### 11.3.4 PAISAJE

El entorno está constituido por cultivos de regadío formando terrazas, tablas o bancales con algunas manchas de parcelas reforestadas y otras aisladas de arbolado o monte bajo, predominando el color verde intenso de este tipo de cultivos (maíz, alfalfa, etc.). Dentro del ámbito de actuación también es destacable la finca de unas 300 ha que se encuentra en la zona Este de la zona regable, con el monocultivo del almendro. Así mismo, se incluyen también los núcleos urbanos de Torralba de Aragón y Valfonda de Santa Ana (núcleo perteneciente al T.M. de Torres de Barbues), así como edificaciones asociadas al sector primario (naves agrícolas, granjas, etc) y todo tipo instalaciones de riego asociadas (aspersores, casetas, balsas, etc.).

Presenta también algunas zonas de aisladas con vegetación arbórea, de pinar y carrascas, así como otras de forma más lineal asociadas a desagües o cursos de agua efímeros, con presencia de especies ripícolas como chopos, sauces, etc, conforman pequeños hábitats.

Hacia el oeste de la actuación, y claramente separado por el Canal de Monegros, se extiende un paisaje muy distinto, dominado por cultivos de secano y la Sierra de Alcubierre al fondo.

Ya fuera de la zona de actuación, se hallan otros núcleos urbanos. Tardienta al norte, es el núcleo más urbanizado, con edificios de varias alturas, polígono industrial, etc. Por otro lado, rodeando la zona regable se encontraría el resto de núcleos urbanos, hacia el este Torres de Barbues y Almuniente y hacia el sur Frula y Senes de Alcubierre, presentando edificaciones de baja altura y un paisaje más rural.

Al tratarse de un Proyecto de Modernización, la actuación no constituye un cambio en la estructura, dominios o unidades de paisaje, ya que todas las parcelas incluidas en el presente proyecto, se encuentran ya en regadío. El impacto que supone la actuación, con respecto al medio perceptual, estará limitado principalmente a las obras localizadas que constituyen ocupaciones permanentes, como son las balsas, estación de bombeo y la instalación fotovoltaica.

# 12 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a lo establecido en la Ley 21/2013, de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018, tal y como recoge en el artículo 35, epígrafe b) del Capítulo II sobre Evaluación de impacto ambiental de proyecto:

*"Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto."*

## 12.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

### 12.1.1 CLASIFICACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

Según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, del Gobierno Aragón, se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

En dicha orden, clasifican el territorio en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los siguientes tipos:

- **Zonas de Tipo 1** (representadas en la cartografía en color negro). Aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- **Zonas de Tipo 2** (representadas en la cartografía en color granate): caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- **Zonas de Tipo 3** (representadas en la cartografía en color rojo): caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- **Zonas de Tipo 4** (representadas en la cartografía en color verde): caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- **Zonas de Tipo 5** (representadas en la cartografía en color naranja): caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
- **Zonas de Tipo 6** (representadas en la cartografía en color amarillo). Caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.
- **Zonas de Tipo 7** (representadas en la cartografía en color azul). Caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

| Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal | PELIGROSIDAD | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Bajo | Medio | Alto |
| IMPORTANCIA DE PROTECCION | Extremo | Tipo 1 | Tipo 1 | Tipo 1 |
| | Alto | Tipo 4 | Tipo 3 | Tipo 2 |
| | Medio | Tipo 5 | Tipo 3 | Tipo 3 |
| | Bajo | Tipo 7 | Tipo 7 | Tipo 6 |

En esta misma orden, según el Reglamento (UE) n.º 1305/2013 se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal. Las zonas de alto riesgo de incendio forestal, son los terrenos clasificados como tipos 1, 2 y 3. Mientras las zonas de riesgo medio de incendio forestal, son los terrenos clasificados como tipos 4, 5 y 6. Excluyendo de esta clasificación lo terrenos clasificados como tipo 7.

En el Plano Nº 9 "Riesgo de Incendios" del Anejo Nº2, del presente documento se puede observar la zona de estudio en relación a la clasificación de territorio en función del riesgo de incendio forestal.

En dicho plano observamos que la zona de estudio se encuentra en terrenos clasificados como tipo 4, 5, 6 y 7, el terreno predominante dentro de la zona de estudio es el clasificado como tipo 7 siendo el de menor riesgo, si bien como se indica anteriormente también existen terrenos clasificados como tipo 4, 5 y 6, considerados como zonas de riesgo medio y una zona muy localizada de riesgo tipo 1 en la zona norte de la zona regable. Así mismo, ya fuera de la zona regable y fuera de las obras proyectadas, también hay zonas clasificadas como tipo 2 y 3 hacia el este y hacia el oeste de la actuación prevista.

Resumiendo lo anterior, la zona de estudio se encuentra dentro de zonas de riesgo mínimo en su mayoría y zonas de riesgo medio. No obstante, debiendo se destacar una zona al sur de la zona regable de riesgo alto que no se afecta.

Por todo ello se toman una serie de medidas preventivas incluidas en el siguiente apartado.

### 12.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

Como se indica en el punto anterior, la zona de estudio se encuentra dentro de zonas de riesgo mínimo en su mayoría y zonas de riesgo medio. No obstante, debiendo se destacar una zona al sur de la zona regable de riesgo alto que no se afecta.

Como medida preventiva se adoptarán las medias recogidas en la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, del Gobierno de Aragón, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Las medidas preventivas fundamentales de dicha orden a aplicar en la fase de desarrollo y explotación se recogen a continuación.

Estará prohibido:

- El uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas, fuera de las excepciones prevista. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable.
- Arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarros o cigarrillos, brasas o cenizas.
- Arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar ésta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares.
- Disparar o prender cohetes u otros explosivos similares, independientemente de su lugar de lanzamiento, cuando su alcance pueda incidir sobre terrenos forestales.
- La circulación de vehículos "campo a través", en los montes cuya gestión corresponde a la Comunidad

La Maquinaria agrícola, forestal o de usos diversos deberá adoptar las siguientes medidas:

- Los tractores, cosechadoras y demás máquinas agrícolas o forestales que trabajen en las zonas comprendidas en el ámbito de aplicación de esta orden, especialmente durante la época de peligro, deberán ir provistas de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego durante una primera intervención.
- Idénticas precauciones deberán adoptarse con aquellas máquinas o equipos de otra índole (sierras, soldadoras, etc.), que puedan generar chispas con motivo de su utilización.

Se deberá dotar de recursos necesarios para la extinción, por lo que, sin necesidad de contar con la autorización de los propietarios respectivos, podrán adoptar las medidas siguientes:

- Entrada de equipos y medios en fincas forestales o agrícolas.
- Circulación por caminos privados.
- Apertura de brechas en muros o cercas.
- Utilización de aguas.
- Apertura de cortafuegos de urgencia.
- Quema anticipada mediante la aplicación de contrafuegos, en zonas que se estime que, dentro de una normal previsión, pueden ser consumidas por el incendio.

Además de las medidas anteriormente expuestas, en fase de explotación los comuneros que realicen quemas agrícolas y forestales requerirán de autorización o notificación previa, en función del tipo de restos vegetales a quemar, su continuidad y la época de ejecución de las mismas.

## 12.2 RIESGO DE ACCIDENTES Y CATÁSTROFES NATURALES EN FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la fase de ejecución de las obras, se considera que podrían tener lugar accidentes ambientales como vertidos accidentales de residuos y productos tóxicos y peligrosos, consecuencia de un inadecuado uso o mantenimiento de la maquinaria utilizada.

Igualmente, se entiende que podrían tener lugar incendios, si bien serían consecuencia de situaciones de negligencia por parte del personal de la obra, poco probables y cuya repercusión no se considera grave puesto que se trata de una zona de cultivos extensivos ya en regadío, a excepción de una limitada área boscosa junto al Canal de Monegros, con importantes fuentes de agua, como sería el propio Canal, por lo que el peligro en convertirse en incendios graves quedaría minimizado con una rápida actuación. En cualquier caso, el presente documento recoge un apartado que considera las medidas de protección contra incendios.

En ambos casos, las medidas a adoptar, equipos y protocolos de actuación, en estas circunstancias quedan recogidas en el "Anejo 22 Estudio de Seguridad y Salud" del Proyecto y finalmente en el Plan de Seguridad y Salud a implantar en la fase de obra por parte del Coordinador de Seguridad y Salud.

Por otro lado, indicar que los posibles riesgos derivados de la sismicidad y de posibles desprendimientos aparejados con la sismicidad en la zona es muy bajo, considerándose así en la normativa de referencia, en este caso el Código Técnico de la Edificación (CTE) y la norma sismorresistente, y por la orografía del terreno, en este caso se trata de una zona llana.

Según el Código Técnico de la Edificación (CTE), y más concretamente en el Documento Básico de Seguridad Estructural, apartado de Cimentaciones (DB SE-C), en su apartado 3 se dice en relación a los estudios geotécnicos:

*"para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente."*

Y por otro lado, la Norma de Construcción Sismorresistente, "Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)" estructura el territorio nacional según los coeficientes de sismicidad a considerar, enmarcando toda la zona centro del país por debajo del coeficiente 0,04, lo que a nivel geotécnico se define como zona de baja sismicidad y que conlleva que se a nivel constructivo se considere este parámetro como despreciable.

En dicha norma en su apartado 2.2 se encuentra el mapa de peligrosidad.

**Figura 25.** Mapa sísmico de la Norma Sismorresistente NCSE-02.

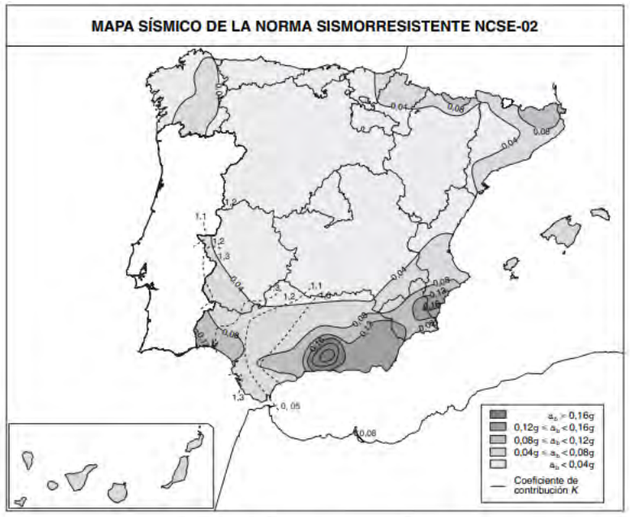



*Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica*

## 12.3 RIESGO DE ACCIDENTES Y CATÁSTROFES NATURALES EN FASE DE EXPLOTACIÓN

El principal riesgo que se puede generar en la fase de explotación de las instalaciones, sería la avenida producida por la rotura accidental de las balsas proyectadas.

Se ha estudiado en profundidad la Balsa Intermedia, ya que las otras tres balsas, Balsa Inferior Norte, Balsa Inferior Sur y Balsa Elevada, en lo que a posibles roturas o vertidos de agua por rotura de los vasos de las balsas previstas, no resulta un riesgo según la normativa referencia, el RD 9/2008, de 11 de enero, en el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. En su "Artículo 367. Obligaciones del titular", se dice que los titulares de presas y balsas de altura superior a 5 metros o de capacidad de embalse mayor de 100.000 $m^3$, de titularidad privada o pública, existentes, en construcción o que se vayan a construir, estarán obligados a solicitar su clasificación y registro, en función de su riesgo potencial, es decir el riesgo sobre vidas humanas, servicios esenciales, daños materiales, daños medioambientales y otras afecciones.

Esta misma legislación establece que "Entre las excepciones previstas, siguiendo los criterios más estrictos recogidos en la normativa de los países europeos en materia de seguridad de presas y embalses, se establece un umbral mínimo, de tal manera que quedan exceptuadas del ámbito de aplicación, incluso de la obligación de clasificarse, aquellas pequeñas presas cuya altura sea menor de 5 m y tengan menos de 100.000 $m^3$ de capacidad.".

En este caso las tres balsas, Balsa Inferior Norte, Balsa Inferior Sur y Balsa Elevada, que no se han estudiado tienen una altura máxima de dique inferior a 5 m y una capacidad inferior a 100.000 $m^3$, por lo tanto, en base a la legislación actual **NO** precisan tramitar su clasificación. Por lo tanto, las balsas del proyecto están fuera del ámbito de aplicación de la legislación anteriormente mencionada al ser consideradas pequeñas presas que cumplen con las necesidades esenciales de seguridad ante las personas, el medio ambiente y las propiedades.

De esta forma, en el Anejo 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental se incluye el análisis de rotura de la Balsa Intermedia.

En este sentido, en el proyecto se detalla el análisis del riesgo y propuesta de clasificación de la Balsa Intermedia, ya que, de las cuatro balsas, atendiendo a la Guía Técnica para la "Clasificación de presas en función del riesgo potencial", editada por el Ministerio de Medio Ambiente (Referencia Cronológica 11/96) y que sirve de referencia para la evaluación de riesgos en este tipo de infraestructuras, tan solo la Balsa Intermedia requiere de un estudio en función del riesgo potencial debido a una hipotética rotura debido a que posee un dique exterior mayor de 5 metros y una capacidad de más de 100.000 $m^3$.

Así, en el caso de la Balsa Intermedia, la cual es objeto de propuesta de clasificación según el riesgo potencial de rotura, incluyéndose en el Anejo 11 al Proyecto de modernización (Anejo 7 del presente documento), se propone para su clasificación como Categoría C, puesto que cumple todas las condiciones exigibles para esta categoría.

Desde el punto de vista ambiental, en lo que respecta a la Balsa Intermedia, los únicos elementos ambientales que quedarían dentro de la llanura de inundación, serían a ribazos y desagües entre las fincas agrícolas, con vegetación natural herbácea y arbustiva, sin especial interés, ni objeto de ningún tipo de protección especial. En cualquier caso, esta vegetación no se vería afectada por la avenida prevista, puesto que tendría una magnitud muy baja (tanto de calado como de velocidad) y de carácter temporal.

En cuanto a la afección a la fauna, de igual forma, una avenida puntual y breve, como sería la ocasionada por la rotura de la balsa, no se considera que pueda verse afectada, por ello, se considera un impacto compatible.

Por último, respecto al Patrimonio cultural, existe un yacimiento próximo a la vaguada que encauzaría la avenida producida por la rotura de la balsa, según la Carta Arqueológica consultada. Así, según la simulación realizada, no se vería afectado dicho yacimiento y en cualquier caso, tanto la velocidad como el calado en ese tramo no supondrían un riesgo para el mismo.

Respecto al resto de balsas, aunque ya se da por supuesto que su riesgo sería incidental al no verse recogido dentro de los umbrales que la ley propone para el análisis de los riesgos, se analiza la hipotética rotura de la Balsa Elevada, la Balsa Inferior Norte y la Balsa Inferior Sur. A continuación, se presentan las avenidas simuladas para cada una y sus impactos.

La avenida provocada por la rotura de la Balsa Elevada, tal y como puede comprobarse en la siguiente imagen, no produce afecciones a ninguna vivienda, instalación o propiedad. La avenida discurre por las vaguadas existentes hasta desembocar en el Canal de Monegros, el cual tiene la capacidad suficiente como para gestionar los caudales, por lo que se concluye que el impacto sería de carácter moderado. Adicionalmente no se encuentran yacimientos ni figuras ambientales a lo largo de toda la avenida por lo que no cabe destacar ningún impacto sobre el patrimonio ni el medio ambiente.

La avenida provocada por la rotura de la Balsa Inferior Sur, tal y como puede comprobarse en la siguiente imagen, no produce afecciones a ninguna vivienda. Sí se produce una afección de carácter leve sobre una instalación de porcino, que, atendiendo a la guía técnica de clasificación, correspondería con una afección de carácter moderado. Como se puede apreciar en la imagen siguiente, el resto de la avenida supone pequeñas inundaciones de campos de cultivo y el llenado del desagüe del Canal de Monegros. Por tanto, se concluye que el impacto sería de carácter moderado. Adicionalmente no se encuentran yacimientos ni figuras ambientales a lo largo de toda la avenida por lo que no cabe destacar ningún impacto sobre el patrimonio ni el medio ambiente.

La avenida provocada por la rotura de la Balsa Inferior Norte, tal y como puede comprobarse en la siguiente imagen, produce afecciones a 4 viviendas dentro del núcleo urbano de Torralba y a unas instalaciones deportivas, sin embargo, dichas afecciones son de carácter leve puesto que los calados ni las velocidades superan el valor umbral marcado por la guía, por lo tanto, siguiendo los criterios de la guía técnica no existiría más allá de un riesgo incidental. Adicionalmente se afecta de manera leve a un almacén y a la mencionada granja porcina, por lo que los daños materiales serían de carácter moderado. Como se puede apreciar en la imagen siguiente, el resto de la avenida supone pequeñas inundaciones de campos de cultivo y el llenado del desagüe del Canal de Monegros. También han sido comprobados tanto los posibles yacimientos como figuras ambientales afectadas y la avenida no se encuentra con ninguna de ellas en todo su recorrido.

# 13 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

## 13.1 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE AFECCIONES

### 13.1.1 METODOLOGÍA Y OBJETIVOS

En primer lugar, se definen las acciones susceptibles de producir impactos sobre el medio estudiado. Para ello se comienza por definir las acciones más generales y, mediante un proceso de desagregación hacia lo concreto y rechazo o criba de aquellas de poca importancia, se seleccionan las más concretas y susceptibles de producir impactos de mayor magnitud.

Estas acciones tienen su efecto sobre los factores ambientales, a los que también se les aplica un proceso de desagregación y criba, hasta que queden definidos los indicadores de factores ambientales. Evidentemente, no es posible atribuir a todos los factores la misma entidad, cuestión que se tiene en cuenta a la hora de valorar el impacto producido.

A partir de este momento se puede proceder al cruce de las acciones, desagregadas y concretas, con los factores ambientales, seleccionados y desagregados hasta su más concreto nivel: el que permite su clasificación.

El cruce de ambos elementos y el análisis pormenorizado de cada uno de los efectos generados permitirá conocer qué acciones proyectadas son las que ejercen mayor impacto sobre el entorno y qué factores ambientales son los que absorben mayor cantidad de impacto.

Combinando ambos conocimientos se podrán diseñar las correspondientes medidas correctoras que tiendan a, por una parte, atenuar la incidencia de las acciones más destructivas y, por otra, a proteger los elementos del entorno más frágiles, sensibles y reactivos frente a esas acciones.

### 13.1.2 ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO

<u>FASE DE PLANIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES</u>

Sin acciones significativas.

<u>FASE DE CONSTRUCCIÓN</u>

- Obra de toma:
  - Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones.
  - Montaje de calderería y elemento electromecánicos.
  - Obras de fábrica.

- Ocupación temporal de espacio.
- Presencia de maquinaria y personal.

- Balsas (Inferior Norte, Inferior Sur, Intermedia, Elevada)
  - Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones.
  - Construcción de obra civil.
  - Instalación de equipos.
  - Ocupación temporal de espacio.
  - Presencia de maquinaria y personal.
- Estación de bombeo
  - Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones.
  - Construcción de obra civil.
  - Instalación de equipos.
  - Ocupación temporal de espacio.
  - Presencia de maquinaria y personal.
- Línea Eléctrica M.T.
  - Movimientos de tierras en desbroce, despeje y excavación de las zanjas necesarias para la colocación de la línea y resto de elementos necesarios.
  - Ocupación temporal de espacio.
- Instalación solar fotovoltaica.
  - Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones.
  - Construcción de obra civil.
  - Montaje de conducciones y equipos.
- Instalación de tuberías:
  - Movimientos de tierras en desbroce, despeje y excavación de las zanjas necesarias para la colocación de tuberías y resto de elementos necesarios.
  - Instalación de las tuberías.
  - Obras de fábrica.
  - Ocupación temporal de espacio.
  - Presencia de maquinaria y personal.
- Equipamiento de parcela[1]:
  - Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones.
  - Instalación de las tuberías.
  - Montaje de elementos.
  - Presencia de maquinaria y personal.

[1] Hay que hacer la consideración, de que a pesar de que la ejecución de los equipamientos de parcela, no forman parte del presente proyecto de modernización, tal y como se ha descrito en el apartado 8.18 del presente documento, sí se han tenido en cuenta en la identificación, descripción y valoración de impactos.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- Balsas (Inferior Norte, Inferior Sur, Intermedia, Elevada)
  - Gestión del agua.
- Estación de bombeo
  - Accionamiento de equipos e instalaciones.
- Sistema de riego
  - Gestión del agua.
  - Aporte y manejo del riego.
  - Adaptación de cultivos.
  - Revalorización de terrenos agrícolas

### 13.1.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES

A la vista de la información recopilada en la elaboración del inventario se han definido los puntos más significativos que podrían verse afectados por la realización del proyecto.

El medio se dividirá en subsistemas, medios, factores y subfactores que serán los que se analizarán en relación con las Acciones del Proyecto mediante una matriz de cruces.

- Medio abiótico
  - Climatología
  - Calidad del Aire
    - Nivel de partículas sólidas
    - Calidad fisicoquímica
    - Confort sonoro

- Suelo
  - Compactación
  - Pérdida de suelo
  - Contaminación
- Geología y Geomorfología
  - Alteración del perfil geológico
- Agua
  - Contaminación
- Infraestructuras existentes
  - Red viaria
- Medio biótico
  - Flora
    - Cubierta vegetal
    - Flora de interés
    - Hábitats
  - Fauna
    - Fauna general
    - Fauna de interés
  - Red Natura 2000
  - Otros Espacios Naturales Protegidos
  - Paisaje
    - Unidades de paisaje
- Medio socioeconómico y cultural
  - Patrimonio cultural
    - Yacimientos arqueológicos
    - Vías Pecuarias
  - Socioeconomía
    - Actividades económicas afectadas

A tenor de lo establecido en la fase de inventario los factores ambientales más relevantes dentro del área de estudio son aquellos recogidos dentro del medio biótico por contar con elementos naturales, muy sensibles, inestables y de difícil conservación.

### 13.1.4 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES AMBIENTALES

Una vez conocidas las acciones del Proyecto de modernización integral y establecidos los factores ambientales potencialmente afectables se identifican los cruces más representativos que dan lugar a las diferentes efectos o impactos.

La matriz de impactos, es una matriz de causa-efecto, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas filas figuran las acciones impactantes y dispuestas en columna los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

Para la valoración de la importancia de los impactos anteriormente identificados se realiza una matriz en la que se caracterizarán los impactos siguiendo básicamente los criterios establecidos en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Dichos criterios son los que a continuación se definen:

a) Tipo de impacto:

- Positivo (+): Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- Negativo (-): Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y personalidad de una localidad determinada.

b) Recuperabilidad:

- Recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, así mismo, aquél en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- Irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

c) Probabilidad:

- Improbable: Aquel impacto que aunque pudiera producirse, existen pocas probabilidades de que ello ocurra.

- Probable: Existe una probabilidad bastante alta de que se produzca el impacto sobre este parámetro ambiental si se lleva a cabo la acción.
- Cierto: La probabilidad de que ocurra el impacto sobre este parámetro ambiental debido a la acción es del 100 %, es decir, la realización de esa actividad, trae implícita ese efecto impactante.

d) Extensión:

- Puntual: El impacto se produce en uno o varios puntos específicos dentro del ámbito, sin ningún efecto en el resto del entorno.
- Areal: El impacto afecta a una o varias zonas más o menos extensas del ámbito.
- Dispersa: El impacto se produce de forma arbitraria sin una posible delimitación del área afectada.

e) Efecto:

- Directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- Indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

f) Reversibilidad natural:

- Efecto reversible: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la "dificultad extrema", de retornar a la situación anterior a la acción que la produce.

g) Duración del Impacto

- Permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- Temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- Aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en circunstancias no continuas de gravedad excepcional.

h) Carácter:

- Simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- Acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

i) Aparición:

- Corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un período superior.

Este método de valoración consiste en una jerarquización de impactos, realizando una jerarquía de importancia de todos los criterios de evaluación expuestos anteriormente, de manera que a partir de la combinación de criterios para una afección determinada se obtiene su valoración, que guarda relación con la importancia de la afección al medio.

Por ejemplo, en el caso del criterio de recuperabilidad, es indiscutible que la categoría más negativa será la de irrecuperable en contraposición con la de recuperable; o en el caso del criterio de probabilidad, la peor categoría se dará en aquella afección que sea cierta y la mejor en la que la afección sea improbable. De esta forma en el primer caso (recuperabilidad) la jerarquización en Orden creciente de afección será: recuperable > irrecuperable, y en el segundo (probabilidad) será: improbable > probable > cierto.

<u>Importancia</u>

Se han considerado dos órdenes de importancia de los criterios de valoración en correspondencia con la importancia que a los mismos se les asigna para dar la valoración final. Estos son:

A) Criterios de 1er Orden:

Son aquellos que se consideran de mayor importancia y que, por tanto, tienen un mayor peso relativo en la valoración final asignada a cada afección ambiental. Los criterios que pertenecen a este Orden son los siguientes:

| | |
|---|---|
| Recuperabilidad | Extensión |
| (C) Recuperable | (C) Dispersa |
| (A) Irrecuperable | (B) Puntual |
| | (A) Areal |
| Probabilidad | Efecto |
| (C) Improbable | (C) Indirecto |
| (B) Probable | (A) Directo |
| (A) Cierto | |

Las letras que acompañan las distintas categorías de cada criterio, A, B, y C, indican la gravedad de la afección con un Orden de mayor a menor.

B) Criterios de 2º Orden:

Dentro de esta categoría se consideran aquellos criterios que sirven para determinar o matizar el grado de importancia deducido de la aplicación de los de primer Orden, aunque su peso relativo sea siempre inferior.

En este caso las letras que acompañan cada criterio aparecen en minúscula para diferenciarlas de las definidas en los de primer Orden.

La importancia se valora en base a dicha caracterización siguiendo la siguiente escala:

**Tabla 15.** Caracterización de la Importancia.

| Importancia | Valoración |
|---|---|
| Muy alta | 4 |
| Alta | 3 |
| Media | 2 |
| Baja | 1 |

Como resultado del análisis de afecciones ambientales en función de los criterios expuestos, se elabora una matriz de importancia cualitativa en donde se recogen las características de las posibles afecciones producidas en cada parámetro ambiental por las distintas acciones objeto del presente estudio.

Magnitud

La magnitud del posible impacto generado está directamente relacionada con el número, cantidad o extensión afectada del parámetro ambiental que se esté analizando.

Se elabora una matriz en la que a cada nodo de la matriz se le asigna un valor (comprendido entre 1 y 4), de forma que refleje la magnitud del efecto de la acción objeto del presente estudio sobre el factor ambiental en el cual incide.

Las distintas magnitudes se valoran de la siguiente forma:

**Tabla 16.** Caracterización de la magnitud.

| Magnitud | Valoración |
|---|---|
| Muy alta | 4 |
| Alta | 3 |
| Media | 2 |
| Baja | 1 |

### 13.1.5 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN

A continuación, se reflejan los resultados de la aplicación del método evaluativo. En primer lugar, se observa la importancia de los impactos evaluados y su matriz, resumen de la importancia de los mismos. En un segundo lugar, se refleja la matriz donde se evalúa la magnitud de esto impactos.

En base a los resultados de importancia y magnitud obtenidos anteriormente, se catalogan los impactos como compatibles, moderados, severos o críticos. Tales conceptos quedan definidos en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental como sigue:

- Impacto Ambiental Compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas preventivas o correctoras.
- Impacto Ambiental Moderado: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto Ambiental Severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- Impacto Ambiental Crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Para ello se utiliza el criterio de combinación de los factores de importancia y magnitud que aparece reflejada en la siguiente tabla:

**Tabla 17.** Combinación de los factores de importancia y magnitud.

| Importancia \ Magnitud | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Compatible | Compatible | Moderado | Moderado |
| 2 | Compatible | Moderado | Moderado | Severo |
| 3 | Moderado | Severo | Severo | Crítico |
| 4 | Moderado | Severo | Crítico | Crítico |

**Matriz Final**

| MAGNITUD / IMPORTANCIA | | ACCIONES DEL PROYECTO | FACTORES AMBIENTALES | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Medio Abiótico | | | | | | Medio Biótico | | | | | | | |
| | | | CLIMA | CALIDAD DEL AIRE | SUELO | GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA | AGUA | INFRAESTRUCTURAS | VEGETACIÓN | HÁBITATS | FAUNA | RED NATURA 2000 | OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS | PATRIMONIO CULTURAL | PAISAJE | SOCIOECONOMÍA |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | Obra de toma | Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones | | 1/1 | 1/2 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | | 1/1 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Montaje de calderería y elementos electromecánicos | | 1/1 | | | | 2/1 | | | 1/1 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Construcción de obras de fábrica | | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | | 1/1 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Ocupación temporal de espacio | | | 1/1 | | | 1/1 | 1/1 | | 1/1 | | | | 1/1 | |
| | Balsas (Inferior Norte, Inferior Sur, Intermedia, Elevada) | Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones | | 1/2 | 1/2 | 1/1 | 2/1 | 2/1 | 1/3 | | 1/2 | | | 1/1 | 1/2 | + |
| | | Construcción de obra civil | | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | | 1/1 | | | 1/1 | 1/2 | + |
| | | Instalación de equipos | | 1/1 | | | | 1/1 | | | | | | | | + |
| | | Ocupación temporal de espacio | | | 1/1 | | | | 2/1 | | 1/2 | | | | 1/2 | |
| | Estación de bombeo | Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones | | 1/2 | 1/2 | 1/1 | 2/1 | 2/1 | 1/2 | | 1/2 | | | 1/2 | 1/1 | + |
| | | Construcción de obra civil | | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 2/1 | 1/2 | | 1/1 | | | 1/2 | 1/2 | + |
| | | Instalación de equipos | | 1/1 | | | | 2/1 | | | | | | 1/1 | | + |
| | | Ocupación temporal de espacio | | | 1/1 | | | | 1/1 | | 1/1 | | | 1/2 | 1/2 | |
| | Línea Eléctrica M.T. Subterránea | Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones | | 1/1 | 1/2 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/2 | | 1/2 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Montaje de conducciones | | 1/1 | | | | 1/1 | | | 1/1 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Montaje de elementos | | 1/1 | | | | | | | 1/1 | | | | 1/1 | + |
| | Instalación solar fotovoltaica | Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones | | 1/1 | 1/2 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/2 | | 1/2 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Construcción de obra civil | | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 2/1 | 1/2 | | 1/1 | | | 1/1 | 1/2 | + |
| | | Montaje de conducciones y equipos | | 1/1 | | | | 1/1 | | | 1/1 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Montaje de elementos | | 1/1 | | | | | | | 1/1 | | | | 1/1 | + |
| | Instalación de tuberías | Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones | | 1/2 | 1/2 | 1/1 | 2/1 | 2/1 | 1/2 | 1/1 | 1/2 | | | 1/1 | 1/2 | + |
| | | Montaje de Tuberías | | 1/1 | | | | 2/1 | | 1/1 | 1/1 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Construcción de obras de fábrica | | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | | 1/1 | 1/1 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Ocupación temporal de espacio | | | 1/1 | | | | 1/2 | 1/1 | 1/1 | | | 1/1 | 1/2 | |
| | Equipamiento de parcela | Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones | | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/2 | 1/1 | 1/2 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Montaje de Tuberías | | 1/1 | | | | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | | | 1/1 | 1/1 | + |
| | | Montaje de elementos | | 1/1 | | | | | 1/1 | 1/1 | 1/1 | | | | 1/1 | + |

| MAGNITUD / IMPORTANCIA | | ACCIONES DEL PROYECTO | FACTORES AMBIENTALES | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Medio Abiótico | | | | | | Medio Biótico | | | | | | | |
| | | | CLIMA | CALIDAD DEL AIRE | SUELO | GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA | AGUA | INFRAESTRUCTURAS | VEGETACIÓN | HÁBITATS | FAUNA | RED NATURA 2000 | OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS | PATRIMONIO CULTURAL | PAISAJE | SOCIOECONOMÍA |
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | Balsas (Inferior Norte, Inferior Sur, Intermedia, Elevada) | | | 1/2 | | | | 1/1 | | 1/1 | | | 1/2 | 1/2 | + |
| | | Estación de bombeo | | + | 1/2 | | | | 1/1 | | 1/1 | | | 1/1 | 1/2 | + |
| | | Sistema de riego | | | | | 2/2 | | 1/1 | 1/1 | 1/2 | | | | 1/2 | + |

| Leyenda | |
|---|---|
| | Impacto Crítico |
| | Impacto Severo |
| | Impacto Moderado |
| | Impacto Compatible |

## 13.2 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN

Se expone a continuación una descripción de los efectos ambientales previsibles, en las que se hace referencia a los impactos de las actuaciones objeto del presente estudio, en la fase de ejecución de las obras proyectadas, sobre cada uno de los factores del medio.

### 13.2.1 IMPACTOS SOBRE EL CLIMA

Las obras proyectadas para la modernización del regadío no producirán ningún efecto sobre el microclima general de la zona, ya que únicamente pueden provocar pequeñas alteraciones locales en el intercambio de calor entre el suelo y la atmósfera, de escasa magnitud. Por tanto, este efecto se considera NO SIGNIFICATIVO.

### 13.2.2 IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

Impacto: Generación de ruido

El paso de maquinaria y personal y el aumento del tránsito de vehículos durante la obra provocan que se aumenten las emisiones de ruidos.

No obstante, se realizarán controles de la documentación para saber que las máquinas y vehículos cumplen con las pertinentes Inspecciones Técnicas de los Vehículos.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Cierta |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Impacto: Emisión de polvo a la atmósfera

Se producirá emisión de partículas a la atmósfera, debido a las labores de desbroce, los movimientos de tierra (explanaciones, excavaciones, rellenos de zanjas, etc), y al movimiento de maquinaria en la zona y transporte de los materiales de construcción. También la calidad del aire puede verse afectada en la fase de construcción por otras acciones como el acopio de materiales o el mantenimiento del parque de maquinaria.

Todas estas actividades, podrán generar efectos indirectos sobre la vegetación (cierre de estomas) y la fauna.

Para paliar este impacto se realizarán riegos sobre el terreno cuando el polvo generado sea excesivo.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Parcial |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Impacto: Contaminación atmosférica por emisión de gases contaminantes

Se generará un aumento de las emisiones de gases contaminantes con el tránsito de maquinaria y vehículos mientras duran las obras, sobre todo de gases contaminantes como $CO_2$, $SO_2$ y $NO_2$.

Durante la fase de obras, se realizarán controles de la documentación para comprobar que las máquinas y vehículos cumplen con las pertinentes Inspecciones Técnicas de los Vehículos.

En la actualidad se considera que hay unas 791,7 ha ya modernizadas (principalmente en almendro) con bombeos particulares principalmente con grupos generadores de gasoil. De esta forma, considerando las necesidades de la alternativa de cultivos del presente Proyecto de Modernización, una dotación de 1,2 l/s y ha, al tratarse de bombeos directos, con bajas eficiencias, se estima un consumo energético de 1024 Mwh/año.

Con la modernización prevista mediante bombeos a balsas elevadas, con mejores eficiencias y la incorporación de energía solar fotovoltaica, el consumo energético de la red se prevé en 960,6 Mwh/año.

Se va a considerar un factor de emisión para el caso del consumo de la energía eléctrica de la red de 0,25 $tCO_2$ eq/Mwh. Para la producción eléctrica con grupos electrógenos se va a considerar los Factores de emisión utilizados recogidos en la Resolución de la DGPEM de 10 de julio de 2017, que en el caso de Motores Diesel (gasoil, fuel, gas natural) es de 0,68 $tCO_2$ eq/Mwh.

De esta forma, se considera que las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) en el escenario previo a la puesta en servicio del Proyecto de Modernización, ascenderían a 696,3 $tCO_2$ eq. Por otro lado, las emisiones estimadas una vez entren en servicio las infraestructuras previstas en la modernización de 240,15 $tCO_2$ eq, por lo que se espera una reducción de la producción de GEI de más del 65%.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Positivo |
| **Extensión** | Areal |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Permanente |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, se considera un impacto global en la calidad del aire como POSITIVO.

### 13.2.3 IMPACTOS SOBRE EL SUELO

Impacto: Compactación del suelo

Con el paso de maquinaria y vehículos durante la ejecución de las obras se produce la compactación del suelo. Igualmente, la ubicación de la zona de instalaciones auxiliares producirá una compactación local del suelo en el lugar donde estén.

Una vez que finalicen las obras se procederá a la descompactación del terreno.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Cierta |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Impacto: Pérdida de suelo fértil

La ocupación de las instalaciones permanentes como balsas, estación de bombeo, instalación solar fotovoltaica, etc, supondrá una pérdida de suelo fértil. Así mismo, la localización de las instalaciones auxiliares, del parque de maquinaria y de zonas de acopio temporal puede producir también pérdida de suelo fértil.

Igualmente, la excavación de la zanja de la tubería puede provocar la pérdida de suelo a lo largo del trazado de las misma, si bien tras la reposición del terreno vegetal, se recuperaría el suelo perdido.

Se acopiará la primera capa de tierra vegetal previamente a la excavación para posteriormente restaurar la zona con dicho material.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Areal |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Cierta |
| **Duración** | Permanente/Temporal |
| **Recuperabilidad** | Irrecuperable/Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Impacto: Contaminación del suelo por posibles derrames accidentales de lubricantes y carburantes

El uso de maquinaria en la zona de la modernización puede provocar derrames accidentales de lubricantes y carburantes.

Si se produjese algún tipo de derrame accidental se retirará el suelo contaminado y será gestionado adecuadamente.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Dispersa |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Improbable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Impacto: Generación de residuos asociados a la obra

El uso de maquinaria de excavación y maquinaria de transporte generará una serie de residuos tóxicos y peligrosos asociados a la misma que pueden contaminar el medio.

Como norma general se usarán, para los cambios de líquidos de la maquinaria implicada en la obra, los lugares habilitados específicamente para ello.

Con el desmantelamiento de infraestructuras de riego en desuso, se generarán residuos de la construcción, si bien con las medidas de reutilización/reciclado propuestas se minimizará notablemente el volumen de residuos generado.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Improbable |
| **Duración** | Permanente |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

La afección al suelo se considera muy localizada y de poca magnitud, por lo que se considera una afección ambiental global COMPATIBLE.

### 13.2.4 IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA

Impacto: Alteración del perfil geológico

El movimiento de tierras de la ejecución de las balsas, la planta fotovoltaica y la ejecución de las zanjas para instalación de tuberías alterará el perfil geológico, ya que supone la alteración del perfil geológico y la generación de taludes.

En las redes de riego no se prevé un excedente de tierras, ya que la tierra excavada será nuevamente vertida a las zonas o extendida en la propia parcela de cultivo. Sin embargo, en las balsas de regulación si se prevén excedentes de tierras, que serán compensados solo parcialmente para en la instalación solar fotovoltaica. En la siguiente tabla se recoge el balance de desmonte y terraplén previsto en el Proyecto.

**Tabla 18.** Balance del volumen del movimiento de tierras previsto en las principales obras del Proyecto.

| | **Vol. Desmonte ($m^3$)** | **Vol. Terraplén ($m^3$)** | **Balance ($m^3$)** |
|---|---|---|---|
| B. Inferior Sur | 56.416,68 | 12.568,22 | 43.848,46 |
| B. Inferior Norte | 66.618,01 | 8.132,97 | 58.485,04 |
| B. Intermedia | 142.843,09 | 29.596,44 | 113.246,65 |
| B. Elevada | 21.439,11 | 8.266,13 | 13.172,98 |
| Estación de Bombeo | 9.027,99 | 2.985,40 | 6.042,59 |
| Planta Fotovoltaica | 1.212,54 | 6.599,53 | -5.386,99 |
| **Totales** | **297.557,42** | **68.148,69** | **229.408,73** |

Se estima una excedente de tierras total de 229.408,73 $m^3$ procedente de las cuatro balsas y de la planta fotovoltaica de nueva ejecución. Este excedente de tierras se prevé utilizar íntegramente en la nivelación de parcelas de cultivo ya existentes pertenecientes a la Comunidad de Regantes, relacionadas a continuación (algunos recintos serán parcialmente ocupados por la balsa intermedia y por la planta fotovoltaica):

**Tabla 19.** Recintos para el reparto de excedentes de tierras, del T.M. de Torralba de Aragón (Huesca).

| **Datos parcela** | | | | **Datos recinto** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pol.** | **Parcela** | **Sup. (ha)** | **Referencia Catastral** | **Recinto** | **Sup. (ha)** | **Uso** |
| 2 | 355 | 3,7711 | 22323A002003550000HA | 1 | 3,7472 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 68 | 1,075 | 22323A003000680000HS | 1 | 0,7621 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 69 | 9,9662 | 22323A003000690000HZ | 1 | 3,7185 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 69 | 9,9662 | 22323A003000690000HZ | 5 | 0,6704 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 69 | 9,9662 | 22323A003000690000HZ | 10 | 3,2337 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 70 | 2,3838 | 22323A003000700000HE | 1 | 2,3626 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 71 | 8,2897 | 22323A003000710000HS | 2 | 1,201 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 71 | 8,2897 | 22323A003000710000HS | 3 | 0,2815 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 84 | 2,3007 | 22323A003000840000HP | 2 | 0,463 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 85 | 2,1688 | 22323A003000850000HL | 1 | 1,506 | FY - FRUTALES |
| 3 | 85 | 2,1688 | 22323A003000850000HL | 2 | 0,6331 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 86 | 1,8173 | 22323A003000860000HT | 1 | 1,6739 | TA - TIERRAS ARABLES |
| 3 | 88 | 2,9114 | 22323A003000880000HM | 1 | 2,8322 | TA - TIERRAS ARABLES |

Así, la valoración del impacto quedaría de la siguiente forma:

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Permanente |
| **Reversibilidad** | Irreversible |
| **Frecuencia** | Puntual |

Teniendo en cuenta que la afección será de baja magnitud y una importancia media, se considera un impacto COMPATIBLE.

### 13.2.5 IMPACTOS SOBRE EL AGUA

Impacto: Contaminación del agua por posibles derrames accidentales

El uso de maquinaria en la zona de trabajo puede provocar derrames accidentales de lubricantes y carburantes o de hormigón y desencofrantes durante la ejecución de las obras.

No se manipularán sustancias tóxicas y peligrosas cerca de los cauces de agua y se habilitará un parque de maquinaria en donde se realicen todas las labores de mantenimiento, lavados de maquinaria, cubas de hormigón, etc.

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.

Respecto al arrastre de materiales de obra por parte de la escorrentía superficial, se extremarán las precauciones con el fin de evitar que esta circunstancia se pueda producir. Para ello, el material y residuos de obra se acopiarán y/o depositarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Media |
| **Probabilidad** | Improbable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Teniendo en cuenta que la afección será puntual, temporal y poco probable, se considera un una magnitud media y una importancia baja, siendo el impacto COMPATIBLE.

### 13.2.6 IMPACTOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS

Impacto: Alteración de la red viaria

La red viaria se vería afectada durante la ejecución de las obras puesto que la maquinaria necesaria para su ejecución tendría que acceder a través de estas vías. En cualquier caso, la maquinaria necesaria no sería de grandes dimensiones, ni la entidad de la actuación producirá un impacto relevante en dichas infraestructuras. En cualquier caso, se repondrán las afecciones a las vías de acceso afectadas.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Dispersa |
| **Magnitud** | Media |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello se considera el impacto sobre las infraestructuras existentes como COMPATIBLE.

### 13.2.7 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Impacto: Eliminación de la vegetación en las zonas de actuación de las obras

Este impacto se dará en la fase de obras al realizarse los desbroces de las excavaciones en las obras que suponen una ocupación permanente (balsas, estación de bombeo, instalación solar fotovoltaica), en la zona de instalaciones auxiliares, zonas de acopio temporal, red de tuberías, o por el tránsito de maquinaria y personal por la zona.

Las balsas proyectadas (Inferior Norte, Inferior Sur, Intermedia, Elevada), así como la Estación de Bombeo prevista y la instalación solar fotovoltaica, suponen una afección muy limitada a vegetación natural, puesto que se proyectan en parcelas que mayoritariamente se encuentra en cultivo. Así mismo, dentro de la actuación proyectada, se contempla la ejecución de un humedal para mejorar las características de los retornos de riego al cauce natural, si bien esta actuación también constituye una ocupación definitiva, por lo que se incluye en el presente apartado.

A continuación, se recoge una tabla en la que se reflejan las principales ocupaciones permanentes y el uso de las parcelas Sigpac, en donde se puede comprobar que el uso actual de los recintos ocupados es mayoritariamente de Tierra Arable (TA), afectando a vegetación natural (PR, PS) menos de un 5% de la ocupación prevista.

**Tabla 20.** Ocupaciones definitivas según recintos SIGPAC.

| TÉRMINO MUNICIPAL | POLIGONO | PARCELA | RECINTO | USO | SUPERFICIE RECINTO m² | SUPERFICIE AFECTADA m² |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO** | | | | | | |
| **BALSA SUPERIOR** | | | | | | |
| 323 | 3 | 58 | 1 | TA | 108.809 | 3.862,35 |
| 323 | 3 | 95 | 1 | PR | 10.438 | 351 |
| 323 | 3 | 117 | 3 | TA | 12.261 | 8.699,76 |
| 323 | 3 | 9009 | 1 | CA | 15.215 | 205,29 |
| **BALSA INTERMEDIA** | | | | | | |
| 323 | 3 | 69 | 1 y 10 | TA | 69.522 | 40.454,84 |
| 323 | 3 | 69 | 8 | IM | 653 | 653,00 |
| 323 | 3 | 70 | 1 | TA | 23.626 | 8,86 |
| 323 | 3 | 84 | 2 | TA | 4.630 | 9,69 |
| 323 | 3 | 86 | 1 | TA | 16.739 | 2,29 |
| 323 | 3 | 88 | 1 | TA | 28.322 | 8074,85 |
| 323 | 3 | 9009 | 1 | CA | 15.215 | 273,93 |
| **BALSA INFERIOR NORTE** | | | | | | |
| 323 | 2 | 346 | | | 32.881 | 4,41 |
| 323 | 2 | 367 | 1 | TA | 11.413 | 8.566,86 |
| 323 | 2 | 368 | 1 | TA | 9.607 | 9.330,22 |
| 323 | 2 | 368 | 2 | IM | 780 | 780,00 |
| 323 | 2 | 368 | 3 | PR | 498 | 498,00 |
| 323 | 2 | 369 | 1 | TA | 6.949 | 4.546,94 |
| 323 | 2 | 371 | 1 | IM | 16.015 | 47,38 |
| 323 | 2 | 372 | 3 | PR | 684 | 163,35 |
| 323 | 2 | 373 | 3 | PR | 2.616 | 713,55 |
| 323 | 2 | 374 | 3 | PR | 4.818 | 3.709,38 |
| 323 | 2 | 9030 | 1 | CA | 2.593 | 953,78 |
| 323 | 2 | 9506 | 1 | CA | 431.928 | 1.200,06 |
| **BALSA INFERIOR SUR** | | | | | | |
| 323 | 2 | 347 | 2 | PR | 6.041 | 460,34 |
| 323 | 2 | 355 | 1 | TA | 37.475 | 20.884,31 |
| 323 | 2 | 358 | 1 | PR | 1.009 | 23,81 |
| 323 | 2 | 359 | 1 | TA | 2.291 | 2.276,62 |
| 323 | 2 | 360 | 1 | TA | 1.237 | 1.236,66 |
| 323 | 2 | 361 | 1 | TA | 13.700 | 13.700,00 |
| 323 | 2 | 361 | 2 | PR | 387 | 379,70 |
| 323 | 2 | 362 | 1 | TA | 9.792 | 9.705,62 |
| 323 | 2 | 363 | 1 | PS | 230 | 7,84 |
| 323 | 2 | 364 | 1 | PS | 2.669 | 2.107,03 |
| 323 | 2 | 644 | 1 | PS | 301 | 173 |
| 323 | 2 | 9038 | 1 | CA | 5.256 | 1.654,60 |
| 323 | 2 | 9050 | 1 | CA | 972 | 440,42 |
| 323 | 2 | 9083 | 1 | AG | 5.206 | 1,5 |
| 323 | 2 | 9506 | 1 | CA | 431.928 | 7034,07 |
| **OBRA DE TOMA** | | | | | | |
| 323 | 2 | 9506 | 1 | CA | 431.928 | 49,05 |
| **LINEA DE MEDIA TENSIÓN** | | | | | | |
| **CENTRO DE SECCIONAMIENTO** | | | | | | |
| 323 | 2 | 9000 | 1 | ZU | 80.052 | 10,61 |
| **HUMEDAL CONSTRUIDO** | | | | | | |
| **AZUD** | | | | | | |
| 29 | 4 | 9025 | 1 | AG | 18.738 | 5,93 |
| 29 | 4 | 9167 | 1 | AG | 23.528 | 1,75 |
| **LECHO** | | | | | | |
| 162 | 16 | 351 | 9 | TA | 5.200 | 5.200 |
| 162 | 16 | 351 | 22 | TA | 19.336 | 17.633 |
| 162 | 16 | 351 | 23 | TA | 3.524 | 2.232 |
| 162 | 16 | 351 | 24 | TA | 4.920 | 2.577 |
| 162 | 16 | 351 | 29 | TA | 25.525 | 22.066 |
| 162 | 16 | 351 | 31 | TA | 7.012 | 7.012 |
| 162 | 16 | 351 | 86 | PR | 204.113 | 3.745 |

A pesar de que se adoptarán medidas para minimizar la afección a la vegetación natural mediante el balizamiento de estas zonas, así como otras correctoras de revegetación de taludes, etc, las obras previstas supondrán un impacto en la vegetación natural.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Areal |
| **Magnitud** | Media |
| **Probabilidad** | Cierta |
| **Duración** | Permanente |
| **Recuperabilidad** | Irrecuperable |
| **Efecto** | Directo |

Teniendo en cuenta que la afección será de importancia alta y magnitud baja, se considera el impacto MODERADO.

Impacto: Afección a la flora de interés

Tal y como se recoge en el informe de prospección de flora realizado, no se ha localizado la presencia de especies protegidas, por lo que el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

Impacto: Afección a los hábitats

Tal y como se ha recogido en apartados anteriores, serían varios los hábitats de interés comunitario de la Directiva 92/43/CEE, que se encontrarían en la zona, si bien solo uno de ellos se encontraría dentro de la zona regable, aunque no se vería afectado de forma directa o indirecta, por las obras proyectadas.

6220.- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea. Pastizales xerofíticos mediterráneos, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales, desarrollados por lo general, sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente pedregosos.

Se trata de un Hábitat prioritario, si bien no se prevé ninguna actuación en su entorno. De igual forma, las actuaciones de equipamiento de riego en parcela se limitarán a la superficie de tierra arable definida en el Proyecto de Concentración parcelaria, por lo tanto, tampoco se verá afectado por dicha obra, que a pesar de no estar incluida en el Proyecto de Modernización, ya que será acometida por los titulares de forma particular, si será necesaria para completar el proceso de modernización.

Tampoco se contempla ninguna actuación de regularización de parcelas, eliminación de lindes o cubierta vegetal natural, por lo que, en ningún caso, se verá afectado dicho Hábitat Comunitario.

En cualquier caso, se propone el balizamiento de la zona en la que se localiza el hábitat para asegurar su integridad, con el objeto de evitar tránsitos u otras afecciones accidentales.

Así, la valoración del impacto quedaría de la siguiente forma:

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Improbable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello se considera el impacto sobre la vegetación como COMPATIBLE.

### 13.2.8 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Impacto: Afección a hábitats faunísticos

Durante las labores de desbroce, movimiento de tierras, montaje de tuberías y construcción de obras de fábrica previstas para la ejecución de la red de distribución y de las balsas, de la estación de bombeo y de la instalación fotovoltaica se producirá una afección reducida a la fauna de la zona, ya que va a suponer la eliminación del hábitat de pequeños vertebrados e invertebrados, colonizadores del suelo y subsuelo.

La presencia de maquinaria y gente en la zona, la emisión de partículas y el ruido generado por la actuación (movimiento de tierras), pueden ocasionar molestias a la fauna.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Areal |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Cierta/Probable |
| **Duración** | Permanente/Temporal |
| **Recuperabilidad** | Irrecuperable/recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello se considera el impacto sobre la vegetación como COMPATIBLE.

Impacto: Afección a especies de interés

Teniendo en cuenta las especies más sensibles presentes en el ámbito del proyecto, tal y como se ha descrito en el apartado del inventario de fauna y en el informe del estudio específico sobre la avifauna realizado, en el ámbito de la actuación proyectada, se han detectado ejemplares de fauna catalogada como milano real (*Milvus milvus*), garza imperial (*Ardea purpurea*), chova piquirroja (Ph*yrrocorax phyrrocorax erythroramphus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y cuervo negro (*Corvux corvux*).

Así mismo, se han detectado igualmente ejemplares de fauna de interés como águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), cernícalo común (*Falco tinnunculus*), alcotán europeo (Falco subbuteo), milano negro (*Milvus migrans*), buitre leonado (*Gyps fulvus*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*).

Es posible la presencia también de sisón y de ganga ortega en el sur y oeste de la zona regable, principalmente asociadas a áreas en secano al tratarse de aves esteparias.

Algunas de las aves detectadas son nidificantes en la zona, en áreas de vegetación natural y otras únicamente utilizan la zona como área de campeo, cazadero, etc.

Como zonas de interés como hábitats para la fauna se encontrarían principalmente las zonas arboladas y de vegetación natural, así como las balsas existentes.

Tal y como recoge la condición 5ª del Condicionado de carácter general recogida en la Resolución de 14 de julio de 2020, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/02730), en sus apartados b, c y d, se deberán mantener todas las balsas en el perímetro de la concentración y se minimizará la eliminación de pies arbóreos, no autorizando dicha eliminación de forma particular.

De igual forma, la presente actuación contempla la ejecución de infraestructuras que van a suponer una ocupación permanente. La localización de dichas obras ha minimizado la ocupación de zonas que vegetación natural, sin embargo, sí se verán afectadas pequeñas áreas, lindes, etc en donde no ha sido posible evitar la eliminación de vegetación natural con dichas ocupaciones permanentes. En cualquier caso, estas ocupaciones son inferiores al 5% de la superficie total ocupada por estas infraestructuras y en ningún caso afectan a hábitats de interés comunitario, ni zonas especialmente sensibles.

Así mismo, tal y como se ha indicado anteriormente, en ningún caso se contempla la eliminación de vegetación natural para ampliación de la superficie regable, no incluida en el proyecto de concentración.

La actuación no se encuentra dentro de ningún ámbito de protección de fauna catalogada, siendo los más próximos el del Águila-Azor perdicera y el Cernícalo primilla, encontrándose a 1 km al suroeste de las obras previstas en la balsa elevada.

Por todo ello, y considerando las medidas contempladas en citado informe sobre la avifauna, como son principalmente el establecimiento de un calendario de obras, fuera de la época de cría de las especies más sensibles, instalación de cajas-nido, restauración vegetal de superficies afectadas, etc, se considera que la afección a estas especies es reducida.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, teniendo en cuenta las medidas preventivas y compensatorias propuestas, se considera un impacto global a la fauna como COMPATIBLE.

### 13.2.9 IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000

Las obras proyectadas para la modernización del regadío no producirán ningún efecto sobre la Red Natura 2000 puesto que no hay catalogado ningún espacio en el ámbito de las actuaciones proyectadas.

El espacio de Red Natura 2000 más cercano al proyecto lo constituye la ZEPA ES0000295 – Sierra de Alcubierre, situado al suroeste, a unos 3,5 km de la Balsa Elevada y unos 7 km de la zona regable. Por tanto, no es sensible de ser afectada por el proyecto de modernización.

El Lugar de Importancia Comunitaria más cercano es el LIC ES2410076 "Sierras de Alcubierre y Sigena", el cual se encuentra a 1 km al suroeste de la Balsa Elevada proyectada y a unos 3,5 km de la zona regable. Por tanto, no es sensible de ser afectada por el proyecto de modernización

Por tanto, este efecto se considera NO SIGNIFICATIVO.

### 13.2.10 IMPACTOS SOBRE OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

No hay catalogados dentro del ámbito de actuación ningún otro espacio natural protegidos, como Humedales, Lugares de Interés Geológico (LIG), Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) o Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA). Tampoco en la zona objeto de modernización no se encuentra ningún Monte de Utilidad Pública, si bien el más próximo se encuentra a unos 300 m de la zona regable, el MUP denominado "La Sierra", en T.M de Tardienta.

Únicamente la actuación se encuentra dentro del ámbito de una zona de protección para la alimentación de especies necrófagas según el Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, debiéndose cumplir las directrices del citado decreto en materia de alimentación de especies necrófagas.

Por todo ello, este efecto se considera NO SIGNIFICATIVO.

### 13.2.11 IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Impacto: Afección al patrimonio arqueológico

Tal y como se recoge en el apartado 10 del presente Estudio de Impacto Ambiental, en el que se recoge la descripción de medio, se ha realizado la consulta a la Carta Arqueológica de Aragón, con el objeto de determinar las posibles afecciones al patrimonio arqueológico de la zona.

De esta forma, se ha comprobado que de los 45 bienes recogidos en la carta arqueológica ubicados dentro de los TT.MM. de Almuniente, Tardienta, Torralba de Aragón y Torres de Barbues, tan solo cuatro estarían ubicados dentro del perímetro de actuación, pero ninguno se vería realmente afectado de forma directa por las actuaciones planteadas.

Sin embargo, tal y como recoge el apartado 11 del presente Estudio de Impacto Ambiental, dentro de las vulnerabilidades del Proyecto, se encontraría el riesgo de rotura de la Balsa Intermedia, recogiéndose en el Anejo 7 al presente documento, su propuesta de clasificación. Así, se observa, que según los criterios de rotura considerados, la avenida discurriría por una vaguada, que tras el cruce del Canal de Monegros a través de un paso inferior, seguiría dirección noreste. En el punto en donde la avenida discurre junto al yacimiento catalogado, dicha avenida queda encauzada en el paso inferior bajo el Canal, por lo que no se prevé que incluso en el escenario de rotura analizado, pueda verse afectado dicho yacimiento.

Así mismo, tal y como incluye la contestación de la Dirección General de Cultura y Patrimonio, se realizarán labores de prospección arqueológica previamente a la ejecución de las obras, para asegurar que no se vean afectados los bienes catalogados, u otros nuevos que puedan detectarse durante la ejecución de los trabajos.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Improbable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, teniendo en cuenta las medidas propuestas, se considera un impacto global al patrimonio cultural como COMPATIBLE.

Impacto: Afección a las vías pecuarias

Tal y como se recoge en el apartado 10 del presente Estudio de Impacto Ambiental, en el que se recoge la descripción de medio, en el ámbito del proyecto hay 2 vías pecuarias catalogadas, si bien como resultado del Proyecto de Concentración Parcelaria, se plantea la reclasificación de una de ellas, quedando pendiente la definición definitiva de su trazado y ocupación.

De esta forma, la actuación prevista en el Proyecto de Modernización, será compatible con el trazado definitivo que se contemple en el Proyecto de Concentración Parcelaria, de forma que se minimicen las afecciones a la misma.

Las obras previstas en la presente actuación, prevé un cruce de Vías pecuarias, a falta de definir aquellos susceptibles de producirse en el trazado recogido en el Proyecto de Concentración Parcelaria.

En cualquier caso, el tránsito de maquinaria, el transporte de material de obra, etc, puede afectar los caminos que constituyen dichas vías pecuarias.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, teniendo en cuenta las medidas propuestas, se considera un impacto global al patrimonio cultural como COMPATIBLE.

### 13.2.12 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Con el objeto de minimizar las afecciones sobre el paisaje, como medida correctora ya implementada en el propio proyecto, se incluye la restauración vegetal de los taludes exteriores de las balsas y de las zanjas de la red de distribución.

Como ya se ha indicado anteriormente, los sobrantes de tierras de excavación que no se empleen en el relleno de las zanjas o para la ejecución de los terraplenes de las balsas o de explanaciones, serán utilizados para el relleno de varias parcelas próximas a la Balsa Intermedia y la Instalación Fotovoltaica propiedad de la Comunidad de Regantes.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Areal |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, teniendo en cuenta las medidas propuestas, se considera un impacto global al patrimonio arqueológico como COMPATIBLE.

### 13.2.13 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

La ejecución de las obras supondrá un impacto positivo en la zona, ya que se trata de una obra de envergadura, suponiendo un impacto económico positivo relevante en la zona.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Positivo |
| **Extensión** | Areal |
| **Magnitud** | Media |
| **Probabilidad** | Cierto |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, se considera un impacto global al medio socioeconómico como POSITIVO.

## 13.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se expone a continuación una descripción de los efectos ambientales previsibles, en las que se hace referencia a los impactos de las actuaciones objeto del presente estudio, en la fase de explotación de las instalaciones de riego proyectadas, sobre cada uno de los factores del medio.

### 13.3.1 IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

Las instalaciones de bombeo cuando entren en funcionamiento generarán ruido, al accionarse los motores eléctricos de las bombas hidráulicas. En cualquier caso, las bombas se alojan en edificios cerrados, por lo que el impacto se considera mínimo.

Por otro lado, el accionamiento de los motores será eléctrico, por lo que no se producirán emisiones directas a la atmósfera. Hay que tener en cuenta que se instalará una planta para la generación de energía solar fotovoltaica, que permitirá reducir el consumo directo de la red.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, teniendo en cuenta las medidas propuestas, se considera un impacto sobre la calidad del aire como COMPATIBLE.

### 13.3.2 IMPACTOS SOBRE EL SUELO

La ocupación del suelo es la principal afección durante la fase de explotación de las balsas, estación de bombeo e instalación solar fotovoltaica, puesto que supone una modificación de los usos actuales del suelo (agrícolas).

Así mismo, la gestión de residuos puede suponer un impacto en el suelo, si bien con las medidas de gestión contempladas en el proyecto, así como las medidas de reutilización y reciclado de las infraestructuras de riego obsoletas, se consideran suficientes para reducir el impacto previsto.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Cierta |
| **Duración** | Permanente |
| **Recuperabilidad** | Irrecuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, se considera un impacto sobre el suelo como COMPATIBLE.

### 13.3.3 IMPACTOS SOBRE EL AGUA

Impacto: Afección por las extracciones de agua.

Tal y como se ha indicado en el apartado 10.1.6 Hidrología, la demanda máxima bruta establecida para el sistema de riego del Alto Aragón es de 9.359 $m^3$/ha y año (recogidas en el Apéndice 8.6. del Anexo XII del Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021), por otro lado, la demanda media bruta prevista en el diseño del presente proyecto de modernización, definida en el Estudio agronómico es de 7.088,02 $m^3$/ha y año.

De esta forma la modernización no va a suponer incrementos en las extracciones y éstas se ajustan a la planificación hidrológica vigente, por lo que no se esperan impactos negativos por la extracción de agua, en las masas de agua de las que se nutre el sistema de Riegos del Alto Aragón.

Impacto. Afección por los retornos del riego.

Conforme a la medida número 5 de resolución ambiental del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en la cual se solicita la realización de un estudio evaluando los flujos de agua y su concentración de nutrientes y contaminantes, la Asociación para la Integración de los Servicios de los Ecosistemas (AISECO), ha realizado el informe sobre "Evaluación de caudales y descarga de contaminantes de la zona regable de la Comunidad de Regantes Santa Ana en relación con el proyecto de modernización del regadío" redactado en mayo de 2022, con objeto de comparar la situación anterior y posterior a la puesta en servicio del Proyecto de Modernización, en relación con los caudales y descarga de contaminantes de los retornos de riego esperables con la modelización realizada.

En el Anejo 10 al presente documento se recoge el informe completo, si bien a continuación se analizan los principales resultados obtenidos.

El modelo utilizado es el Soil and Water Assessment Tool (SWAT), un modelo agro-hidrológico basado en numerosas ecuaciones que, en la mayoría de los aspectos, regulan el ciclo vital de un cultivo.

SWAT es un software para la modelización integral de grandes cuencas, que permite conocer la dinámica hídrica de las cuencas bajo diversos escenarios actuales y futuros, permite caracterizar los procesos físicos que controlan la transformación de la precipitación en escorrentía, a la vez que modeliza caudales, la erosión del suelo y el transporte de sedimentos, así como la movilización de nutrientes y la dispersión de contaminantes, en el conjunto de la cuenca.

En la zona regable de la Comunidad de regantes Santa Ana, no hay datos que permitan calibrar la modelización, por lo que el modelo y sus resultados han de tomarse como estimaciones de caudales y exportación de nutrientes, siendo de utilidad para definir patrones, cambios de tendencias y localización de las zonas de mayor carga y concentración de nutrientes. Pero para calibración y validación de los resultados no basta con disponer de unos cuantos datos. Es necesario tener una serie larga de datos; no necesariamente tan larga como la del periodo de modelización, pero sí que cubran la variabilidad temporal de los datos. Para esto se ha disponer de un sistema de recogida de datos (y de análisis) "en continuo" o regulable a intervalos de tiempo que abarquen la variabilidad temporal (durante el día, entre días, entre periodos de cultivo del año, entre años con factores climáticos y otros distintos).

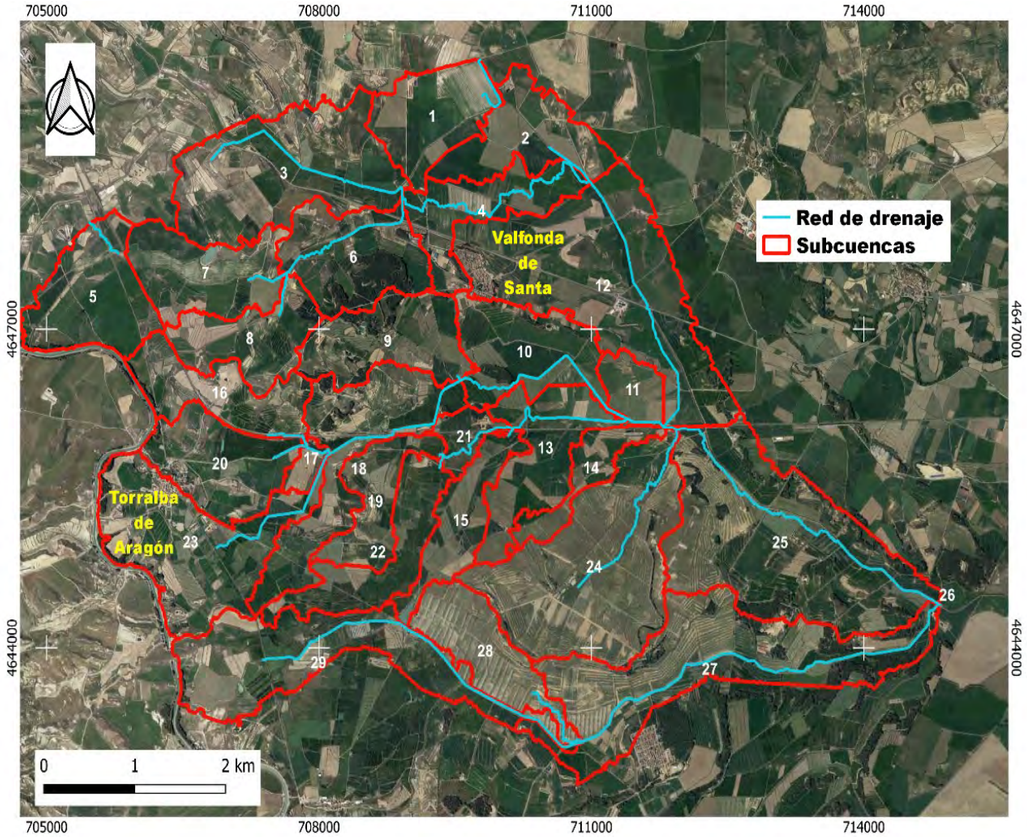
Las dosis de fertilización aportadas al modelo se obtuvieron de fuentes propias a partir de encuestas y consultas realizadas a agricultores en trabajos anteriores realizados para otros proyectos. Las dosis de fitosanitarios utilizadas se han obtenido a partir de las recomendaciones de uso según los manuales de aplicación de algunos de los fitosanitarios más comunes en el mercado.

El objetivo del modelo consiste en la inferencia de patrones, no datos absolutos, de exportación de caudal, nutrientes y fitosanitarios en los retornos de riego; patrones que permitieran ver posibles cambios asociados a la modernización del regadío.

La modelización de la modernización del regadío en la Comunidad de Regantes Santa Ana tiene por objeto comparar el antes y el después de modernización del regadío, manteniendo los valores de los parámetros que el modelo tiene por defecto, cambiando únicamente tipos de cultivo y dosis de riego.

En la siguiente imagen se puede observar la distribución de subcuencas hidrológicas de la Comunidad de Regantes Santa Ana a la red de drenaje de desagües de riego.

**Figura 26.** Delimitación del área de estudio en subcuencas y red de drenaje, a partir del MDT.

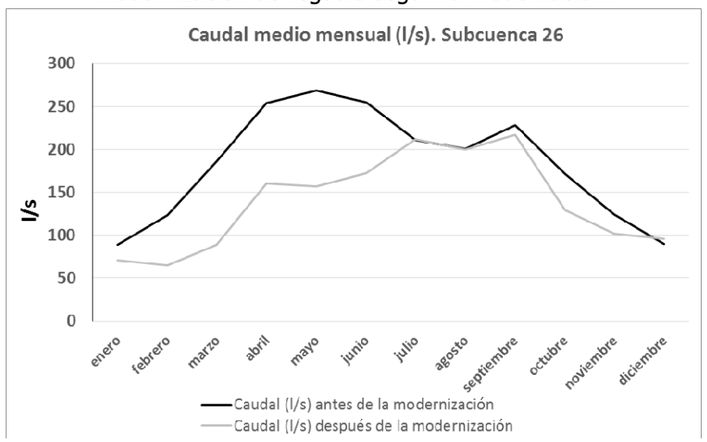



De esta forma, los resultados obtenidos son los siguientes:

Caudales excedentes de riego antes y después de la modernización

En la siguiente figura se observa que los mayores retornos se producen en los meses estivales, cuando la aplicación del riego es mayor. El caudal medio mensual es inferior en los resultados de modelización después de la modernización del regadío ya que se dosifica el riego en mayor número de riegos y menos cuantiosos, reduciendo la tasa de infiltración y, principalmente, de escorrentía superficial.

**Figura 27.** Caudal medio mensual a la salida de la cuenca antes y después de las actuaciones de modernización de regadío según la modelización.




Los datos globales para todo el periodo de estudio de 6 años muestran que hay reducción de un 24.1% (tabla 22) en la cantidad de agua exportada en los retornos de riego después de la modernización del regadío. La reducción es mayor en la primera mitad del año. En la segunda mitad, los caudales de los retornos de riego son similares a los actuales.

**Tabla 21.** Volumen medio ($hm^3$/año) exportado como retorno de riegos a salida de zona de estudio, en la subcuenca 26.

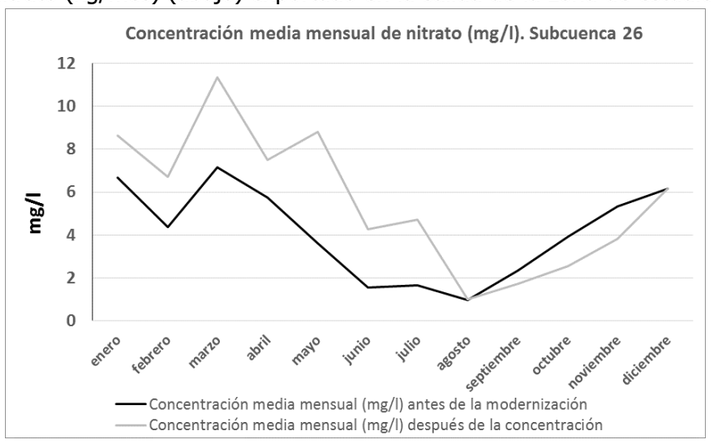
| Subcuenca 26 | Volumen de retorno medio mensual teórico actual modelizado ($hm^3$/año) | Volumen medio mensual teórico modelizado después de la modernización de regadío ($hm^3$/año) | **% de reducción media de los retornos de agua después de la modernización del regadío** |
|---|---|---|---|
| Salida zona de estudio | 5.7038 | 4.328951 | **24.10** |

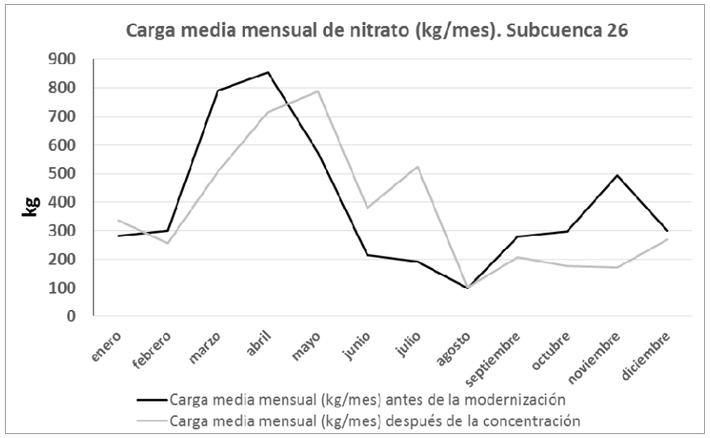
Nutrientes

El estudio de los nutrientes se ha centrado en el cálculo de la concentración y carga de nitrato y del fósforo mineral a partir de abono mineral exportado desde la zona de estudio.

En las siguientes figuras se muestran los resultados de concentración (mg/l) y carga (kg/mes) medias mensuales de nitratos obtenidos a partir de la modelización. Como se comentó anteriormente, al no existir datos observados de nitratos en aforo, estos resultados son estimaciones comparativas de exportación de nutrientes antes y después de la modernización del regadío y localización de zonas (subcuencas) donde se prevé una mayor exportación dentro de la zona de estudio.

**Figura 28.** Concentración media mensual de nitrato (mg/l) (arriba) y carga media mensual de nitrato (kg/mes) (abajo) exportado en la salida de la zona de estudio.




En la figura anterior se observa que tras la modernización:

a) Se mantiene, en general, el patrón temporal de variación de la concentración (mg/l) de nitratos antes y después de la modernización.

b) Aumenta la concentración media mensual de nitrato exportado en la primera mitad del año por i) incremento de superficie dedicada al maíz, que requiere mayor aporte de fertilización y ii) se reducen los caudales por retorno de riego lo que hace aumentar la concentración de salida debido a la relación inversa entre concentración y caudal por dilución. En la segunda mitad del año, las concentraciones de salida son similares al igual que los retornos (fig. 27).

c) El patrón de las cargas de nitrato exportadas también es similar antes y después de la concentración. Los picos están desplazados en función de los momentos de fertilización del cultivo dominante (cereal en la actualidad y maíz tras la modernización).

Los datos globales de todo el periodo modelizado (tabla 22) muestran un aumento en la concentración de salida marcado por la reducción de los retornos de riego en la primera mitad del año. Las cargas se reducen ligeramente al reducirse el arrastre por escorrentía superficial.

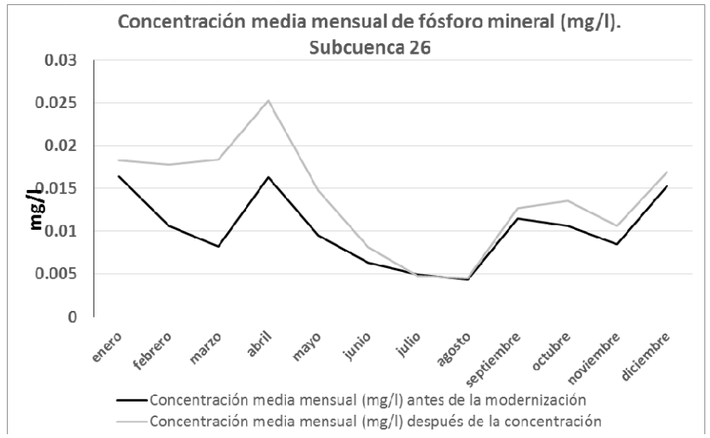
Las concentraciones de nitrato obtenidas en la modelación, así como sus variaciones antes y después de la modernización no presentan valores anómalos y/o incrementos significativos de contaminación difusa asociada la modernización del regadío.

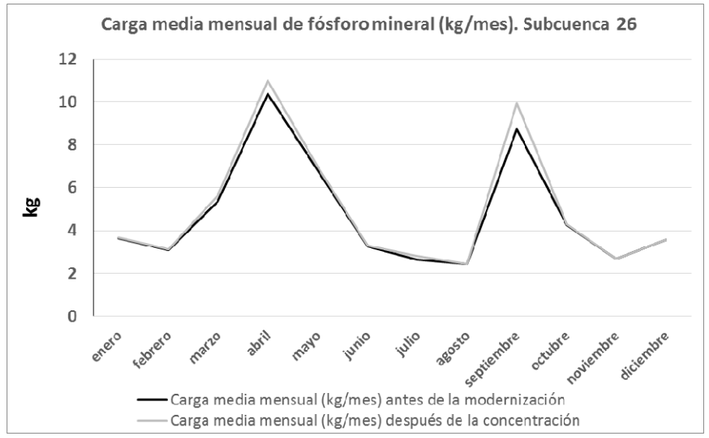
**Tabla 22.** Concentraciones promedio mensuales (mg/l) y carga media mensual de nitrato en el agua de retorno de riego a la salida de la Comunidad de regantes de Santa Ana para el periodo modelizado.

| Subcuenca 26 | Concentración media mensual de $NO_3$- antes de la modernización de regadíos (mg/l) | Concentración media mensual de $NO_3$- después de la modernización de regadíos (mg/l) | Diferencia % | Carga media mensual de $NO_3$- antes de la modernización del regadío (Kg/mes) | Carga media mensual de $NO_3$- después de la modernización del regadío (Kg/mes) | Diferencia % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Salida de la cuenca | 4.13 | 5.60 | +35.59 | 4674.098 | 4429.968 | -5.22 |

El otro nutriente principal es el fósforo, aquí centrado en el fósforo mineral, cuyo origen principal del uso de fertilizantes minerales. El comportamiento del fósforo sigue un patrón similar al del nitrato (Fig. 29).

**Figura 29.** Concentración media mensual de fósforo (mg/l) (arriba) y carga media mensual de nitrato (kg/mes) (abajo) exportado en la salida de la zona de estudio.






A pesar de la menor movilidad del fósforo respecto al nitrato, el patrón de comportamiento es similar. Los picos del fósforo se dan en los momentos de fertilización de fondo (NPK 8-15-15) de los cultivos principales (cereal antes de la modernización y maíz después). Se observa, al igual que el nitrato, aumentos en la concentración de salida, principalmente en la primera parte del año. Sin embargo, las cargas medias exportadas (kg/mes) son muy similares.

La siguiente tabla 24 resume las concentraciones medias y exportaciones de fósforo mineral en el agua excedente de riego por los desagües durante el periodo modelizado. Las cantidades de fósforo mineral, tanto en concentración como en carga, obtenidas en la modelación así como sus variaciones antes y después de la modernización no presentan valores anómalos y/o incrementos significativos de contaminación difusa asociada la modernización del regadío.

**Tabla 23.** Concentraciones promedio mensuales (mg/l) y carga media mensual de fósforo en el agua de retorno de riego a la salida de la C.R. Santa Ana para el periodo modelizado.

| Subcuenca 26 | Concentración media mensual de fósforo mineral antes de la modernización de regadíos (mg/l) | Concentración media mensual de fósforo mineral después de la modernización de regadíos (mg/l) | Diferencia % | Carga media mensual de fósforo mineral antes de la modernización de regadíos (mg/l) | Carga media mensual de fósforo mineral después de la modernización de regadíos (mg/l) | Diferencia % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Salida de la cuenca | 0.12 | 0.16 | +26.06 | 4.74 | 4.96 | +4.34 |

Conclusiones

- Este informe se presenta como un complemento a la solicitud de la modernización de la zona regable de la Comunidad de Regantes Santa Ana con el objetivo de estudiar patrones de cambio de caudales y calidad del agua de los retornos de riego tras la modernización. Con la información disponible, los resultados se han de tener en cuenta como una previsión de tendencia de caudal y calidad del agua tras la modernización del regadío.
- La modernización del regadío supondría una disminución del agua en los retornos de riego del 24.10 % (tabla 22).
- Con el cambio de superficie ocupada por los cultivos propuesta, con aumento en superficie del maíz y almendro de un 23% y 14 % respectivamente, y una disminución de ocupación del cereal del 28 %, en la simulación resulta un aumento en la concentración media de nitrato del periodo modelizado de 4.13 a 5.60 mg/l. No obstante, la previsión resultante de la simulación indica que las concentraciones de nitratos en los desagües del agua de retorno de riego quedarían en el rango de calidad Bueno (inferiores a 25 mg/l) según el R.D. 817/2015 de 11 de septiembre. En el caso del fósforo, el incremento es de 0.12 a 0.16 mg/l, parámetro también dentro del rango de buena calidad (0.5 mg/l)
- Las cargas medias mensuales de nitratos (kg/mes) exportadas se reducirían en un 5.22% al disminuir las pérdidas por dilución que induce el riego a manta. En el caso del fósforo, se estima un aumento del 4.34%.
- En el proceso de modelización se han mantenido fijas las dosis de fertilización antes y después de la modernización. Es de suponer que tras la modernización del regadío se reduzcan estas dosis por el hecho de que también se reducen las pérdidas por lavado y aumenta la eficiencia del riego. Además, están apareciendo en el mercado nuevos fertilizantes que dosifican y retardan su descomposición adaptándose a las necesidades de la planta.

De esta forma, se propone la construcción de un humedal artificial dentro de las medidas ambientales para conseguir la reducción y eliminación de los nitratos, fosforo y otros elementos, del agua excedente del riego agrícola, prevista en la Comunidad de Regantes Santa Ana tras la modernización, a partir de la modelización de retornos realizada.

En el Anejo 10 al presente documento se recoge el informe de dimensionado del humedal artificial.

Así, se proyecta la construcción de un humedal que permita la recogida de todos los retornos de la zona regable, en la parcela 351 del polígono 16 del Término Municipal de Grañen, ocupando una superficie de 5,37 ha. El llenado del humedal se realizará a partir de un pequeño azud situado en el Desagüe D1, el cual recogerá todos los retornos de riego de la Comunidad de Regantes Santa Ana y serán transportados hasta el humedal a través de una conducción en hormigón DN500 de 1122 m de longitud

La definición constructiva en detalle del citado humedal, así como la valoración del mismo, queda recogida en el Proyecto de Modernización, así como en los planos de proyecto recogidos en el Anejo 14 y en el presupuesto de medidas ambientales, recogido en el presente documento.

Por último, hay que tener en consideración también el esfuerzo que viene desarrollando la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón, durante los últimos 16 años, en el ámbito de la contaminación difusa procedente de las prácticas agrarias.

En el Anejo 15 se incluye el Informe para la integración del Control y Mitigación de la contaminación por Nitrógeno y Fósforo en la masa de agua 164, de la Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes Santa Ana, en donde se describen los trabajos que ha venido desarrollando la citada Comunidad General, con respecto al autocontrol de la contaminación difusa de Nitrógeno y Fósforo en las aguas efluentes de riego.

Tal y como recoge el citado informe, recientemente (Tesis doctoral de Jímez Aguirre, M.T., 2017) se ha realizado un estudio de la influencia de la modernización de regadíos sobre la calidad de las aguas, en el ámbito de la de la citada Comunidad General (C.R. de Almudevar, Huesca), destacando las siguientes conclusiones:

- La modernización ha supuesto un **ahorro del volumen de agua detraido** del Canal de Monegros para el riego.
- En terminos de consumo de agua a nivel de cuenca la modernización del sistema de riego ha supuesto una disminución de los recursos de agua de 6 $hm^3$/año debido al incremento de la $ET_o$ ( de 28 a 34 $hm^3$/año) y las pérdidas por evaporación y arrastre (PEA 3 $hm^3$/año) propia de un sistema por aspersión.
- El **volumen retornado a la cuenca (drenaje) se ha reducido un 69**% tras la modernización (13 $hm^3$/año en riego por aspersión frente a 43 $hm^3$/año en riego por inundación) debido a las menores entradas de agua. Sin embargo la calidad del drenaje se ha mantenido, aunque con concentraciones ligeramente superiores en riego por aspersión.
- Esto implica **un volumen de agua no detraida del Canal de Monegros que queda disponible para otros usos con su excelente calidad original**. Esto no implica un aumento del recursos disponible en la cuenca pero si una mejor calidad global del agua disponible.

En cuanto a **las conclusiones referentes a las masas exportadas**, destacar:

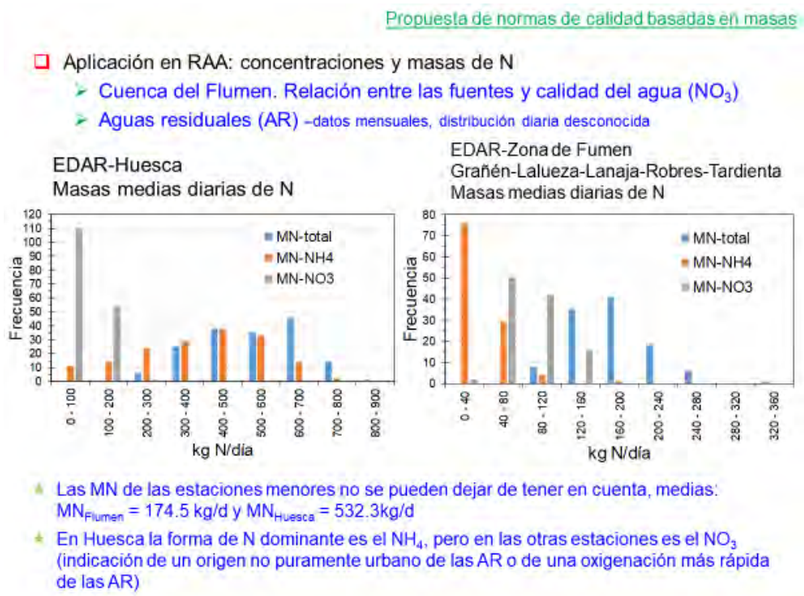
- La modernización del sistema de riego **no ha supuesto una variación significativa de la masa total aportada de N por fertilización**. Aun cuando si se observó una ligera intensificación de cultivo ocasionada por la introducción de dobles cosechas.
- El **esperado efecto de autmento de la concentración de solidos disueltos (TDS) no se ha producido de forma significativa** debido a la disolución de yeso del suelo que mantiene en unos niveles constantes la conductividad eléctrica registrada en la estación de aforos.
- Aunque la concentración de nitrato tampoco ha presentado un incremento significativo esperado, la tendencia al alza parece indicar que el cuadal del barranco no es suficiente para mantenerlo por debajo de los limites establecidos legalmente.
- La modernización ha permitido **reducir considerablemente las masas de sales y nitrógeno exportadas al Bco de Violada**, dada la escasa magnitud del nuevo flujo de drenaje. La masa de sales exportadas se ha reducido un 68% y la de nitrato un 72%. Esto implica una reducción del 60% y 70% respectivamente de la masa total exportada al año.

Así mismo, a partir de los resultados obtenidos a partir del seguimiento realizado en las diferentes cuencas consideradas, desde el año 2007 hasta el año 2019 y la modelización llevada a cabo utilizando el modelo DSSAT (Decision Support Sustem for Agrotechnology Transfer) para los manejos de los agricultores, y el modelo SWAT (Soil and Water Assessment Tool) para evaluar la contaminación de las aguas superficiales por nutrientes, la Comunidad General propone una serie de compromisos, para reducir las masas exportadas con los flujos de retornos de riego.

Igualmente, la Comunidad General propone realizar un seguimiento ambiental, a través de un plan de muestreo, controlando una serie de desagües representativos.

La Comunidad General de Riegos del Alto Aragón en colaboración con CITA Aragón ha analizado de forma pormenorizada el escenario de aplicación del modelo TMDL, una de las cuestiones que se ha observado es la necesidad de no despreciar las masas exportadas por los retornos de núcleos de población procedentes de EDAR aportaciones que en caso de la EDAR de Huesca ascienden a 532,2 kg/d.

En el Anejo 16 se recogen los compromisos que adquiere la Comunidad de Regantes Santa Ana.




En la actualidad se cumple la NCA casi todos los meses, y los incumplimientos son imputables principalmente a las aportaciones EDAR y secano en meses de no riego.

La aplicación del TMDL al regadío de forma lógica debe mejorar las masas exportadas, y los incumplimientos debe ser abordados desde el aprovechamiento de los nutrientes de las aguas regeneradas dando de esta forma cumplimiento a lo estipulado en el I Programa de Economía Circular y también en las especificaciones del Plan DSEAR.

Adicionalmente, y como medida de refuerzo con uso agrario, la actual red de humedales ya existentes deberá ser objeto de mantenimiento, cuestión esta que debe ser objeto de convenio entre Comarca de Los Monegros- CHE- RAA.

De esta forma, considerando los resultados obtenidos a partir de la modelización realizada sobre los retornos de riego, teniendo en cuenta la construcción del humedal artificial que permita mejorar las características del agua que retorna al cauce natural, así como la instalación de elementos para el aforo de los retornos y el análisis periódico de los retornos, junto con los resultados del estudio realizado por la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón, incluyendo los compromisos para el seguimiento y autocontrol de la contaminación difusa que se proponen, se consideran medidas suficientes para reducir el impacto previsto.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Media |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Permanente |
| **Recuperabilidad** | Irrecuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, se considera un impacto sobre el suelo como MODERADO.

### 13.3.4 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

El mantenimiento durante la explotación de las instalaciones, tanto las balsas, como la estación de bombeo y la instalación solar fotovoltaica, como el propio sistema de riego presurizado, pueden ocasionar afecciones a la vegetación, por tránsito de vehículos, maquinaria, etc, si bien no se considera un impacto significativo.

Tal y como se indicaba anteriormente, en la zona no se ha detectado la presencia de especies catalogadas, por lo que con la explotación de las nuevas instalaciones de riego, se mantendrán el régimen de explotación actual, sin producirse afecciones adicionales.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, se considera un impacto sobre la vegetación como COMPATIBLE.

### 13.3.5 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

La instalación y explotación de las infraestructuras que suponen una ocupación permanente, como son las balsas, la estación de bombeo y la instalación fotovoltaica, pueden suponer un impacto sobre la fauna ya ocasionado durante la fase de ejecución, que habrá obligado a la fauna a desplazarse.

La puesta en servicio del nuevo sistema de riego, puede originar cambios en la presencia de fauna, puesto que pueden cambiar algunos de los hábitats actuales, al modificarse algunos cultivos, etc.

Hay que tener en cuenta que las especies de mayor interés; rapaces como el milano real, águila real o cernícalo primilla, entre otras utilizan principalmente el área modernizada para campeo y cazadero, a excepción del águila real que sí se ha detectado una posible área de nidificación en las proximidades a las balsas inferiores, sin embargo, durante la explotación no se prevé un impacto en la avifauna.

Por otro lado, las aves esteparias principalmente se localizan en la zona de secano, al oeste del Canal de Monegros y por tanto fuera de las actuaciones proyectadas, a excepción de la balsa elevada y la intermedia, así como parte de la impulsión.

Además, la ejecución del presente proyecto no conlleva asociada la puesta en regadío de superficie agrícola actual de secano, ya que todas las infraestructuras proyectadas se utilizarán para el riego de parcelas que actualmente ya están dedicadas al cultivo en regadío.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Temporal |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, se considera un impacto sobre la fauna como COMPATIBLE.

### 13.3.6 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

La instalación y explotación de las infraestructuras que suponen una ocupación permanente, como son las balsas, la estación de bombeo y la instalación solar fotovoltaica ocasionan un impacto sobre la fauna ya ocasionado durante la ejecución de las obras.

Las balsas, la estación de bombeo y la instalación solar fotovoltaica proyectadas supondrán la introducción de nuevos elementos artificiales en la zona, alterando las características del paisaje actual, ya modificado por la presencia de diversas infraestructuras (Canal de Monegros, carreteras, caminos, granjas y otros edificios de carácter agrícola, etc.), así como la actuación de la concentración parcelaria que se llevará a cabo en la zona y de las propias parcelas agrícolas ya en regadío.

Por otra parte, la circulación de los vehículos de mantenimiento de las nuevas instalaciones, supondrá una alteración de la calidad paisajística. Este efecto, que se verá incrementado por la presencia de partículas en dispersión en el aire (polvo), tendrá, no obstante, un carácter puntual.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Negativo |
| **Extensión** | Puntual |
| **Magnitud** | Baja |
| **Probabilidad** | Probable |
| **Duración** | Permanente/Temporal |
| **Recuperabilidad** | Irrecuperable/recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, se considera un impacto sobre el paisaje como COMPATIBLE.

### 13.3.7 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Aunque sin darse una modificación de la concesión de agua para el riego de las parcelas, se prevé un aumento en la eficacia del regadío, lo que conlleva una mayor productividad de los cultivos de dichas parcelas, suponiendo una mejora muy importante para el sector de la agricultura de la zona.

La progresiva pérdida de población del municipio, durante el siglo XX, que se ha reflejado en la descripción del medio socioeconómico, puede verse frenada o al menos ralentizada por la modernización del regadío. Las rentas y el empleo generados por la explotación del regadío como por las actividades inducidas o asociadas al regadío, como comercialización y servicios, entre otros, requiere la existencia de una población estable. Así lo demuestra la experiencia obtenida en otras zonas regables.

El incremento de actividad económica surgida por el aumento de las producciones agrarias contribuirá a la creación de puestos de trabajo en dos ámbitos:

- Puestos de trabajo directos, generados por la explotación del regadío
- Puestos de trabajo indirectos, generados por el suministro de insumos a los agricultores, comercialización de productos, maquinaria agrícola, etc.

| | |
|---|---|
| **Signo** | Positivo |
| **Extensión** | Areal |
| **Magnitud** | Media |
| **Probabilidad** | Cierta |
| **Duración** | Permanente |
| **Recuperabilidad** | Recuperable |
| **Efecto** | Directo |

Por todo ello, se considera un impacto sobre el medio socioeconómico como POSITIVO.

## 13.4 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

El objeto del presente apartado es evaluar los efectos acumulativos y sinérgicos de la modernización del regadío proyectada, junto con otras actuaciones previstas o ejecutadas en el entorno (concentraciones parcelarias, proyecto de roturación y modernización Monte Frula SL). En base a los resultados obtenidos se fundamentarán las medidas correctoras y complementarias necesarias para minimizar los impactos.

Tal y como se ha descrito en los Antecedentes, así como en el apartado 8.21 Integración con otras actuaciones del entorno, la zona regable objeto de modernización, se solapa o integra otras actuaciones de reorganización de la propiedad (concentraciones parcelarias) o de roturación y modernización del riego en parcela (promovida por Monte Frula SL), habiendo completado todas ellas, su tramitación ambiental correspondiente, recogiéndose a continuación:

- Proyecto de roturación de tierras, modernización de regadío y plantación de 325,7 ha de almendros en el término municipal de Almuniente (Huesca), promovido y solicitado por Monte Frula, S.L. (Expediente INAGA 500201/01B/2017/06673). Con fecha 7 de febrero de 201 de octubre de 2018, el INAGA emite informe complementario.
- Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros, en los términos municipales de Torres de Barbués y Almuniente (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/01757). Con fecha 20 de agosto de 2019, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental.
- Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón en los términos municipales de Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta y Torralba de Aragón (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural de Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/02730). Con fecha 14 de julio de 2020, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental.

De esta forma, la actuación promovida por Monte Frula SL, se encuentra ejecutada y en servicio, por lo que la superficie recogida en dicha actuación (325,7 ha) será integrada por completo en el Proyecto de Modernización, sin contemplar ninguna actuación dentro del ámbito de

dicha actuación, incluyéndose únicamente en el proyecto de Modernización la instalación de los hidrantes necesarios para su abastecimiento.

Así mismo, el parcelario contemplado en el presente Proyecto de Modernización, es el resultante de los procesos de concentración anteriormente citados, de forma que las parcelas no requerirán de actuaciones complementarias de regularización, nivelación, agrupación, eliminación de lindes, etc, puesto que se parte de las fincas de reemplazo diseñadas en dichos proyectos y pendientes de ejecución.

La presente actuación no contempla la ampliación de la superficie regable, roturaciones, eliminación de linderos, etc que no estén contemplados en los proyectos de Concentración Parcelaria u otras actuaciones, que cuenten con sus respectivos tramites ambientales.

Por ello, y teniendo en cuenta el condicionado tanto del Anteproyecto de Modernización Integral de la C.R. Santa Ana, como de las actuaciones de Concentración Parcelaria y la actuación promovida por Monte Frula SL, y considerando las medidas preventivas y correctoras incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, la presente actuación no generará efectos acumulativos adversos significativos sobre el medio ambiente.

# 14 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS RED NATURA 2000

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a lo establecido en la Ley 21/2013, de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018, tal y como recoge en el artículo 35, epígrafe c) del Capítulo II sobre Evaluación de impacto ambiental de proyecto:

*"Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento."*

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC-, de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

El espacio de Red Natura 2000 más cercano al proyecto lo constituye la ZEPA ES0000295 – Sierra de Alcubierre, situado al suroeste, a unos 3,5 km de la Balsa Elevada y unos 7 km de la zona regable. Por tanto, no es sensible de ser afectada por el proyecto de modernización.

El Lugar de Importancia Comunitaria más cercano es el LIC ES2410076 "Sierras de Alcubierre y Sigena", el cual se encuentra a 1 km al suroeste de la Balsa Elevada proyectada y a unos 3,5 km de la zona regable. Por tanto, no es sensible de ser afectada por el proyecto de modernización.

# 15 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Gran parte de las afecciones analizadas en el epígrafe "Identificación, descripción y valoración de impactos", requieren de esfuerzos notables y diseños adecuados en las medidas de corrección ambiental. Así, la propuesta de medidas protectoras y correctoras, basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio afectado y en la tipología de las operaciones implicadas en el proyecto, tiene como objetivo la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, así como la integración ambiental del mismo.

Entre las medidas protectoras se encuentran las propuestas de carácter preventivo, dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la protección del entorno.

Se indican a continuación las medidas preventivas y correctoras a aplicar sobre los distintos factores del medio, tanto durante la fase de diseño y planificación, como en la fase de construcción y tras la puesta en funcionamiento de las nuevas instalaciones de riego.

## 15.1 MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN

### 15.1.1 COORDINACIÓN GENERAL

El promotor comunicará, con un plazo mínimo de un mes de antelación, al Servicio Provincial de Agricultura Ganadería y Medio Ambiente de Huesca las fechas previstas para el comienzo de la ejecución del proyecto. Durante la fase ejecutiva del proyecto, la dirección de obra incorporará a un titulado superior como responsable de medio ambiente, para supervisar la adecuada aplicación de todas las medidas preventivas, correctoras y de vigilancia incluidas en el documento ambiental, así como en el presente condicionado. Se comunicará, antes del inicio de las obras, el nombramiento del técnico responsable de medio ambiente al mencionado servicio provincial.

### 15.1.2 AUTORIZACIONES Y PERMISOS

Con anterioridad a la ejecución del proyecto, se recabarán todas las autorizaciones legales exigibles, en especial las referentes a las competencias de la Confederación Hidrográfica del Ebro, de la Subdirección Provincial de Carreteras del Gobierno de Aragón, y a las derivadas del ámbito de la seguridad de presas y embalses, y de su clasificación y registro. De forma previa al inicio de las obras, se solicitará en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental la autorización, en su caso, para la ocupación de las vías pecuarias afectadas, de acuerdo a la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón. Asimismo, el proyecto de línea eléctrica se presentará ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental conforme a lo previsto en el artículo 5 del Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas áreas con objeto de proteger la avifauna.

### 15.1.3 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Edificación que alberga los equipos de bombeo, se dará cumplimiento a lo establecido en las normas subsidiarias del término municipal donde se ubique en relación a la edificación en suelo no urbanizable genérico. En todo caso, ésta incorpora un diseño adecuado de la red de recogida interior de forma que las aguas potencialmente contaminadas originadas en su interior no alcancen el subsuelo ni la red hidrográfica superficial. La retirada y tratamiento de estas aguas se realizará de acuerdo con la normativa vigente en función del agente contaminante.

### 15.1.4 CUMPLIMIENTO CON LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El suministro de caudales establecido es, en todo momento acorde a las cuantías y referencias establecidas al efecto en la planificación hidrológica de cuenca vigente, así como en las diferentes normativas estatales y europeas de aplicación, considerando el tipo de cultivo instaurado. A tal efecto, se dispondrá de los correspondientes dispositivos que permitan determinar el consumo real de agua y controlar que éste es coherente con los anteriores preceptos.

Para ello se plantea la instalación de un caudalímetros de ultrasonidos no invasivo en arqueta accesible en la tubería de llenado de PRFV DN 1600 PN 6, que discurre desde el canal a la Balsa Inferior Sur. Para que el caudalímetro funcione correctamente, la conducción debe trabajar a sección llena, por lo que en la salida de la tubería a la balsa se proyecta un aliviadero invertido de forma que, aunque la balsa esté por debajo del Nivel Máximo (que coincide con la cota de solera del Canal de Monegros), la tubería permanezca llena.

### 15.1.5 UBICACIÓN ADECUADA DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES

Se identificarán las áreas de ocupación temporal destinadas a actividades auxiliares (superficie dedicada al acopio de material, parque de maquinaria, transporte de material y tráfico de maquinaria).

Si fuera necesario ocupar áreas fuera del ámbito del presente estudio, en general, estas zonas no se ubicarán en los siguientes puntos:

- Hábitats naturales y prioritarios incluidos en la Directiva 92/43CEE.
- Yacimientos Arqueológicos.
- Zonas de colusiones y de inestabilidad geotécnica.
- Terrenos con pendiente superior al 25%.

Se realizará un replanteo del área afectada, así como el jalonamiento del perímetro de actuación, con objeto de minimizar la ocupación del suelo y la afección a la vegetación. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se jalonarán para que la circulación de personal y maquinara se restrinja a la zona acotada.

Se llevará a cabo una correcta planificación y control del tráfico de obra.

Se restringirá el paso a las obras a personas no autorizadas (elaboración de acreditaciones, etc.).

### 15.1.6 FORMACIÓN DEL PERSONAL DE LA OBRA

Se realizará la adecuada formación del personal de obra en relación al medio ambiente con el fin de establecer las medidas oportunas para minimizar los riesgos de afecciones que puedan ser ocasionados sobre el medio, y que son inherentes al desempeño de sus funciones.

Se recogerán un código de buenas prácticas medioambientales, criterios para la determinación de los factores de riesgo y protocolos de actuación ante posibles impactos (vertidos accidentales, etc.). Además, se deberá informar a todos los trabajadores de la obra acerca de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento, así como de las zonas de acceso restringido a la maquinaria.

### 15.1.7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO

Se planificarán los trabajos de forma que no se genere un tráfico elevado en la zona, ya que las carreteras y caminos son estrechos y así no sería necesaria la creación de nuevos accesos.

En ningún caso se realizarán extracciones de áridos en el Espacio perteneciente a la Red Natura 2000 para la obtención del material a utilizar como cama de apoyo para las tuberías de la red de distribución.

El proyecto incorpora un plan de gestión de residuos, concreto y adaptado a las condiciones particulares de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### 15.1.8 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA

Previo al inicio de las actuaciones y definido en el proyecto se habrá elaborado un cronograma de obras conforme a las distintas fases del proyecto y las distintas actividades para, adecuando dicho calendario de obras al periodo reproductor de las especies de fauna y a la época más seca en la ejecución de la obra de toma para minimizar fenómenos de aumento de la turbidez de las actividades relacionadas con los cursos de agua.

En la planificación de las obras se evitará la modificación de los perfiles de los ríos y arroyos que, así como el aterrazamiento de sus cauces, la ocupación de los mismos y se garantizará el discurrir de las aguas.

Concretamente para los cruces con arroyos, se realizarán las obras necesarias para instalar la tubería de forma que se restaure según las condiciones originales, morfología, sección y perfil. Además, las obras se planificarán para realizarse en el periodo de estiaje con objeto de minimizar el impacto.

### 15.1.9 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

El diseño del trazado se realiza evitando al máximo posibles afecciones a la vegetación natural y vegetación arbolada y cultivos existentes, siguiendo preferentemente el trazado de las líneas de caminos, acequias y límites de parcelas.

Igualmente la zona regable finalmente definida, ha sido el resultado de la integración tanto del diseño de las fincas de reemplazo, obras complementarias, etc contempladas en los proyectos de concentración parcelaria, como de la incorporación de las medidas y condicionados de las resoluciones ambientales de dichas actuaciones, de forma que se garantice su cumplimiento.

En ningún caso se utilizarán en las revegetaciones y/o en las actuaciones de integración paisajística especies invasoras o alóctonas, así como ejemplares enfermos.

En los terrenos afectados por la red de riego se recuperará el relieve original y la capa superior de tierra vegetal tal y como se explica en el apartado de medidas en fase de construcción.

### 15.1.10 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Previo al inicio de las actuaciones y definido en el proyecto se habrá elaborado un cronograma de obras conforme a las distintas fases del proyecto y las distintas actividades para, adecuando dicho calendario de obras al periodo reproductor de las especies de fauna y a la época más seca en la ejecución de la obra de toma para minimizar fenómenos de aumento de la turbidez de las actividades relacionadas con los cursos de agua.

Tal y como se ha indicado en informe del estudio específico de la avifauna, se propone establecer un calendario de obras que excluya la época de cría, estimado para las especies catalogadas en la zona de secano entre el 15 de febrero y el 15 de agosto.

En la zona regable, en las zonas donde se han detectado nidos de especies catalogadas o de especial interés, se acometerán las obras fuera de las épocas reproductivas de las especies como el Aguilucho cenizo, Águila perdicera o Garza imperial (Marzo-Julio ambos inclusive), así como en el caso del Águila real (Enero-Junio).

Así mismo, tal y como recoge la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, con fecha 4 de mayo de 2022 (Nº Expte. INAGA/500201/01B/2021/06762), por la que se emite el informe de impacto ambiental del Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, los vallados perimetrales de las balsas y de la instalación fotovoltaica deberán carecer de elementos cortantes o punzantes y garantizarán su visibilidad para la avifauna, incluyendo dispositivos anticolisión, como pueden ser la colocación de dos bandas, una en el extremo superior y otra en el centro, de fleje de alta visibilidad; o bien la instalación de placas que deberán cumplir con los siguientes aspectos: placas metálicas o de plástico con un tamaño de 25 cm x 25 cm con entre 0,6 mm y 2,2 mm de espesor, dependiendo del material. Cada una de estas placas se sujetará al cerramiento en al menos dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

#### 15.1.11 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

En fase de planificación y diseño del proyecto se ha realizado un análisis de la afección a los bienes culturales recogidos en la carta arqueológica, proporcionada por la Dirección General de Patrimonio Cultural, a lo largo de todo el ámbito de la actuación.

Así mismo, tal y como incluye la contestación de la Dirección General de Cultura y Patrimonio, se realizarán labores de prospección arqueológica previamente a la ejecución de las obras, para asegurar que no se vean afectados los bienes catalogados, u otros nuevos que puedan detectarse durante la ejecución de los trabajos.

En cualquier caso, durante el diseño de las infraestructuras de modernización, se han contemplado medidas para evitar el impacto en dichos bienes, teniendo en cuenta su localización para definir el trazado de las redes de riego, la ubicación de las principales infraestructuras (balsas, estación de bombeo, etc), obras de fábrica, hidrantes, etc, así como de la ubicación de las instalaciones auxiliares

## 15.2 MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 15.2.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Los vehículos y maquinaria implicados en la obra deben ser objeto de revisiones para comprobar si están al corriente de las Inspecciones Técnicas de Vehículos para evitar emisiones de gases contaminantes y de ruido más elevadas que las permitidas. Se limitará igualmente la velocidad de circulación de los vehículos por la zona de obra.

El transporte de áridos y demás materiales pulverulentos mediante camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona, para evitar la emisión de polvo.

Se realizarán riegos periódicos sobre los caminos para evitar la emisión de polvo a la atmósfera. De este modo se evitan también afecciones indirectas sobre la vegetación por deposición de polvo.

### 15.2.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO

La revisión de la maquinaria, mediante el control de las Inspecciones Técnicas de Vehículos, disminuirá igualmente el riesgo de vertidos accidentales de lubricantes y carburantes por un mal estado de la maquinaria.

Durante la ejecución de las obras será necesario contar un área habilitada para el almacenamiento de los residuos no peligrosos (plásticos, flejes, maderas…) y para el de residuos tóxicos y peligrosos. Los residuos se entregarán a gestor autorizado.

Se habilitarán zonas de manipulación de maquinaria y de productos tóxicos y peligrosos debidamente impermeabilizadas y acondicionadas para evitar derrames accidentales.

Posteriormente, todos estos residuos generados durante la obra serán gestionados convenientemente por gestor autorizado, tanto si proceden de maquinaria propia de empresa ejecutora de las obras como de maquinaria subcontratada o alquilada.

Será necesario habilitar una zona de la obra para el lavado de cubas de hormigón debidamente acondicionada. Los restos de hormigón que queden diseminados por la zona de obras serán retirados y llevados a vertedero autorizado como el resto de los residuos inertes.

Si se produjera un vertido accidental de residuos o productos tóxicos y peligrosos se procederá a la retirada del suelo contaminado que será gestionado convenientemente por gestor autorizado, así como la reposición del suelo.

Una vez que se finalice la obra, todo el ámbito de la actuación quedará libre de residuos y materiales siendo gestionados convenientemente conforme a su naturaleza. Para facilitar esta labor la zona de obras deberá ser dotada de contenedores adecuados al tipo de residuo que se genere para facilitar su almacenamiento hasta la entrega a gestor autorizado o retirada a vertedero controlado.

Los primeros 30 cm de suelo fértil serán acopiados en las inmediaciones de la excavación en lugar adecuado, antes de realizar el movimiento de tierras de zanjas, explanaciones, caminos de acceso, etc, para que éstos se utilicen en la restauración de los taludes de las balsas o en la zona de instalaciones auxiliares y en la reposición del terreno en las zanjas.

Las zonas de acopio temporal y la ubicación de las zonas auxiliares se localizarán en áreas que no tengan presencia de vegetación natural ni sean espacios protegidos.

Una vez finalizada la obra, en aquellas zonas donde el suelo se ha compactado debido a la ubicación de instalaciones auxiliares, de las áreas de acopio temporal o al paso de maquinaria se descompactará el terreno, previamente a su restauración.

A pesar de que el presente Proyecto de Modernización no incluye las actuaciones necesarias para el desmantelamiento y reutilización/reciclado de las infraestructuras de riego que queden en desuso por la puesta en servicio de las obras recogidas en el presente Proyecto de Modernización, se han considerado algunas recomendaciones y propuestas, para minimizar el impacto de las mismas.

De esta forma, se intentarán reutilizar estos elementos en las proximidades desarrollando una economía circular sostenible y así evitar el traslado de este material a centros de gestión autorizados, con recorridos de trasporte con camiones a distancia, que sumado a que se trata de materiales muy voluminosos, podría suponer una alta emisión de contaminantes por el elevado consumo de combustibles fósiles.

Tal y como queda recogido en el apartado de Descripción del Proyecto, se incluyen una serie de medidas con las que se pretende minimizar al máximo el volumen de residuos procedentes de estas infraestructuras de riego obsoletas. En cualquier caso, los volúmenes de estos residuos que finalmente no puedan ser reutilizados/reciclados, serán gestionados en centro autorizado.

Las líneas de trabajo iniciales para la reutilización y/o reciclado, entre otras son las siguientes:

- Aprovechamiento como estructuras de drenaje en desagües abiertos actuales y futuros. Comprende la colocación invertida de canales y el relleno con árido de las canales machacadas. A continuación se recoge una de las secciones propuestas.
- Reutilización como escolleras de rip-rap para reducir la erosión en desagües o balsas y embalses, favoreciendo su estabilidad y mejorando el hábitat faunístico (principalmente de sifones).
- Aprovechamiento para producción de áridos para firmes de subbase en los caminos de las actuaciones próximas (obras complementarias de caminos de concentraciones parcelarias, actuaciones municipales, etc).
- Utilización de áridos en las obras de modernización en la colocación de camas, asientos y rellenos para las tuberías no plásticas.
- Utilización de áridos en las obras de modernización como cama en la colocación de drenajes tanto de las infraestructuras colectivas, como de particulares.

Por otra parte, con la modernización se conseguirán reducir los retornos de riego aproximadamente un 40 %, que sumado a que con los riegos presurizados, parte de los desagües se convertirán en drenajes, esto supone un ahorro en el consumo de materiales plásticos (PEAD, PVC, polipropileno) con lo que habitualmente se construyen dichos drenajes, suponiendo una reducción en el coste medioambiental por efecto de elementos de transporte elevados.

### 15.2.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA

A efectos de disminuir las afecciones sobre el suelo y el agua se recomienda priorizar la ejecución de las obras en verano, por ser menos frecuentes las precipitaciones y por lo tanto haber menos riesgo de erosión y arrastre de contaminantes, así como mayor probabilidad de estiaje de los cursos fluviales de la zona de actuación.

Para evitar derramamientos de lubricantes y combustibles en las labores de mantenimiento (lavados, cambios de aceite, reparaciones, etc.) solo se podrán realizar en talleres autorizados de la comarca, en ningún caso en la zona de actuación, ni en los parques de maquinaria habilitados.

Para minimizar el riesgo de vertidos accidentales, todas las tareas de mantenimiento de la maquinaria de obra (limpieza de maquinaria, repostaje, cambios de aceites y filtros, etc.) así como su estacionamiento se llevarán a cabo en el parque de maquinaria designado al efecto.

Este se ubicará en un área llana, alejada del cauce y dotada de alguna medida impermeabilizante del suelo para evitar infiltraciones de posibles vertidos.

Se deberán extremar las precauciones para prevenir la caída de materiales a los cauces.

Las obras proyectadas que afecten a cauces públicos (zona de policía y/o dominio público hidráulico) se ejecutarán conforme a las prescripciones establecidas en la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Durante la ejecución de las actuaciones que afecten a cauces se garantizará el mantenimiento del curso de las aguas, ya que se realizarán en épocas de estiaje.

Se extremarán las precauciones en los trabajos cercanos a cauces. En estas zonas, se evitará el acopio de materiales durante las obras con el fin de evitar el arrastre de los mismos hacia los cauces, minimizando así la posibilidad de contaminación de las aguas superficiales.

### 15.2.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

La modernización del regadío pretendida no significa en ningún caso el cambio de uso de recintos forestales a tierra arable, la eliminación de linderos o la ampliación de la superficie regable tal y como queda descrito en el apartado 8.20 del presente documento. La eliminación de vegetación natural se limita exclusivamente a los tramos de la red de riego y otras obras proyectadas en zonas con vegetación natural que no haya sido posible evitar su afección.

En estos puntos, se respetará al máximo la vegetación natural presente en la zona y minimizar los daños sobre ésta. Para ello, se realizará un jalonamiento en el perímetro de la zona de obras, minimizando el espacio ocupado por la obra en la medida de lo técnicamente viable. Dicho jalonado, se realizará con elementos suficientemente consistentes para impedir su desplazamiento o destrucción a lo largo de toda la fase constructiva.

En la ejecución de las zanjas, se separará y acopiará adecuadamente el horizonte orgánico (primeros 30 cm), para su reposición en superficie una vez instaladas las tuberías, restaurándose adecuadamente los terrenos forestales que resulten afectados por las obras. Las zonas de acopio temporal de áridos y materiales y de parque de maquinaria deberán situarse en terreno agrícola. En caso de que se produzca excedente de tierras que no pueda ser compensado, éste será transportado a áreas de vertido autorizadas. Asimismo, los residuos derivados de la obra serán evacuados de la zona de actuación y gestionados adecuadamente conforme a su condición. Tras la finalización de las obras, el entorno quedará libre de cualquier resto constructivo y en perfectas condiciones de limpieza.

**Figura 30.** Croquis labor de capaceo.

*Croquis representativos de la forma de realizar los acopios de suelo. Sección*

La ocupación de las obras se ceñirá a lo estrictamente necesario, evitando el paso de maquinaria por zonas de vegetación natural.

Las zonas de instalaciones auxiliares y las de acopio temporal no se ubicarán en zonas de vegetación natural, pero si se afectara a vegetación natural fuera de las parcelas donde se localicen, será restaurado con especies semejantes a las que haya en origen.

Hidrosiembra de los taludes de las balsas inferior mediante una mezcla equilibrada de semillas de especies de la zona.

No se permitirá el paso de maquinaria por vegetación natural.

Por último, tal y como se recoge en el apartado 11 del presente documento, según la clasificación de zonas en función del riesgo de incendio forestal, recogida en la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio, del Gobierno Aragón, el ámbito de actuación de las obras previstas, se clasifica entre riesgo mínimo o medio, existe dentro la de la zona regable o colindante a ella tres pequeñas zonas de riesgo alto que no se ven afectadas por la actuación. Por ello, se propone instalar varias tomas de hidrante con conexión Tipo Barcelona, para facilitar su utilización a los equipos de extinción de incendios, en las áreas más próximas a las zonas de mayor riesgo de incendio.

### 15.2.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

La ocupación de las obras será la estrictamente necesaria.

Se limitará la velocidad en la zona para minimizar el ruido y la emisión de polvo. Además, se realizarán riegos periódicos para minimizar la emisión de polvo a la atmósfera.

Se contemplan en las balsas de regulación a construir, sistemas o dispositivos que faciliten la salida de fauna vertebrada menor (pequeños mamíferos, anfibios y reptiles), así como

especialmente aves que puedan quedar atrapadas en su interior, utilizando rampas, revestimientos con pequeñas piedras, cuerdas con nudos, cadenas y/o escalas. Igualmente se dispondrá una o varias plataformas flotantes dentro de la balsa. Asimismo, las obras de fábrica de la captación y red de riego, están adaptadas de forma que se eviten potenciales accidentes de especies de fauna. Para las operaciones de mantenimiento de las balsas, tales como limpiezas u otras que agoten o casi agoten el agua almacenada, se preverá la posible existencia de especies acuícolas y su rescate. Los taludes de las balsas se restaurarán convenientemente y revegetarán incorporando especies propias de la zona.

En la zona de secano se construirán algunas balsas de pequeño tamaño (entre 20 y 50 m de diámetro, 20-30 cm de profundidad máxima) como zonas de puntos de agua para las aves y hábitat de macroinvertebrados y anfibios que podrían fomentar el asentamiento de una red trófica más diversa en la zona.

Así mismo, se llevará a cabo la construcción y/o mejora/adecuación de construcciones (por ejemplo, instalación de nidales) que puedan actuar como primillares.

Tal y como se ha indicado en informe del estudio específico de la avifauna, se establece un calendario de obras que excluye la época de cría, estimada para las especies catalogadas de la zona de secano entre el 15 de febrero y el 15 de agosto. Respecto a la zona de regadío, se respetará el calendario de obras en las zonas próximas a puntos de nidificación y adaptando dicho calendario al de reproducción de cada especia catalogada o de especial interés que se identifique.

Igualmente se adoptarán el resto de medidas recogidas en dicho informe, como realizar un control del ruido (priorizando los trabajos diurnos), señalización, limitación de la velocidad en los accesos a 30 km/h, minimizar el tiempo de apertura de zanjas, evitar la apertura de nuevos viales de acceso, etc.

A continuación, se recoge una síntesis de los calendarios y zonas establecidas, detallando las infraestructuras, ramales de la red de riego, que se verían afectados.

- **Zona de secano:** Excluidas obras entre el 15 de febrero y el 15 de agosto
  - Balsa Intermedia.
  - Balsa Elevada.
  - Tubería de Impulsión 1 desde el PK 0 +480 al final.
  - Tubería de Impulsión 2 desde el PK 0+480 al final.

- **Zona de regadío:**
  - Punto de nidificación del Busardo Ratonero, excluidas la obras desde el inicio de marzo hasta el final de junio.
    - Ramal 1-5, desde el PK 3+000 hasta el final.
    - Ramal 1-5-7, completo.
  - Punto de nidificación de la Garza Imperial, excluidas la obras desde el inicio de marzo hasta el final de junio.
    - Ramal 1-6, desde el PK 1+600 hasta el PK 2+400.
    - Ramal 1-6-4, completo.
    - Ramal 1-6-6, completo.
  - Punto de nidificación del Aguilucho Lagunero Occidental, excluidas la obras desde el inicio de marzo hasta el final de junio.
    - Ramal 1, desde el PK 2+800 hasta el PK 3+400.
  - Punto de nidificación del Águila Real, excluidas la obras desde el inicio de marzo hasta el final julio.
    - Balsa Inferior Norte.

El resto de la obra no se vería afectado por las restricciones propuestas para la protección de la fauna.

### 15.2.6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Tal y como se indica en la contestación de la Dirección General de Cultura y Patrimonio, se realizarán labores de prospección arqueológica previamente a la ejecución de las obras, siguiendo las indicaciones recogidas en la contestación, serán realizadas por personal técnico cualificado, siendo autorizadas previamente, coordinadas y supervisadas por los Servicios Técnicos del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y remitiendo los resultados de estas prospecciones, con carácter previo a la Dirección General de Patrimonio Cultural para que emita las Resoluciones oportunas o arbitrar las medidas que se consideren adecuadas para la protección del Patrimonio Cultural Aragonés.

Si en el transcurso de la ejecución del proyecto se localiza algún resto arqueológico o paleontológico, se comunicará el hallazgo al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural quien arbitrará las medidas necesarias para el correcto tratamiento de los restos. Asimismo, se atenderá a lo indicado en su informe, por la Dirección General de Cultura y Patrimonio, en cuanto la realización de labores de prospección arqueológica en la zona.

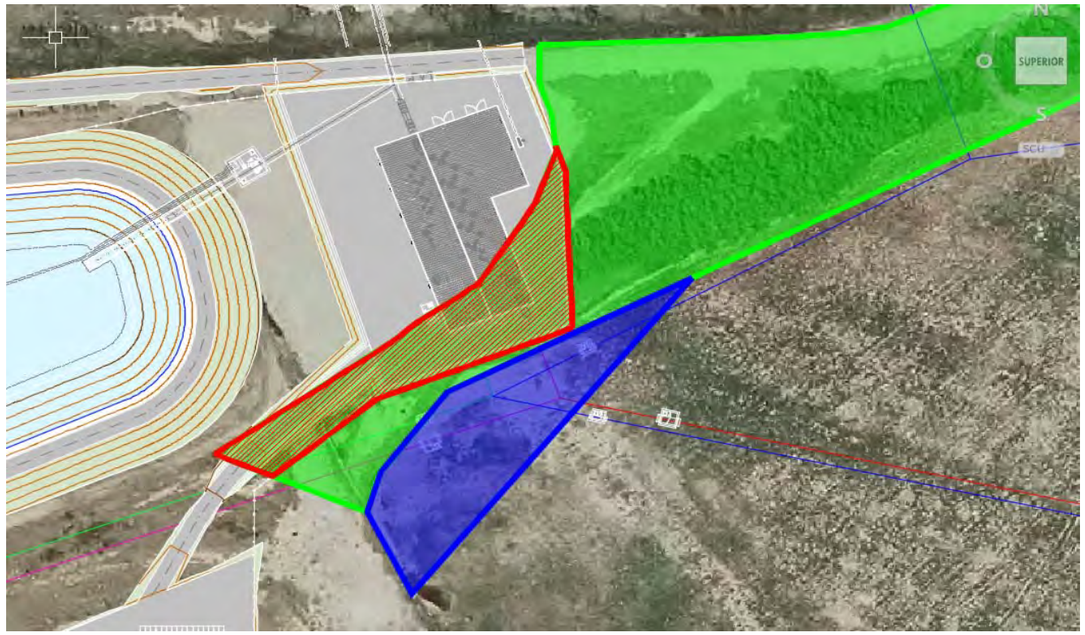
Cualquier hallazgo que pudiera producirse en el transcurso de las obras en el resto del ámbito que pueda considerarse integrante del Patrimonio será puesto en conocimiento de forma inmediata y obligatoria a la Dirección General Cultural deberá de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón a los efectos oportunos (Ley 311999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69).

En cualquier caso, con objeto de minimizar la afección a dichos bienes en la fase de diseño de las obras se contemplarán medidas como el balizamiento de estos elementos y el control y seguimiento de los trabajos de movimientos de tierras en las proximidades de los mismos.

### 15.2.7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS

Previamente al inicio de las obras, se tramitarán los permisos necesarios en el órgano ambiental competente, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), con el objeto de minimizar la afección, adoptando las medidas de protección o de diseño del cruce, que el órgano ambiental estime oportuno.

A consecuencia del Proyecto de Concentración Parcelaria, tras la reclasificación de la Cañada Real de Tardienta a Senes de Alcubierre se produce la ocupación de la misma por la Estación de Bombeo, por ello se propone como medida compensatoria la permuta de la misma superficie en una zona adyacente a la propia vía pecuaria tal y como se muestra en la siguiente imagen:




### 15.2.8 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Se indicarán los accesos a las zonas de obras.

Se realizarán riegos que minimicen la emisión de polvo a la atmósfera en los movimientos de tierras.

Se procederá a la adecuación del entorno de las arquetas dedicadas a albergar los elementos para la gestión y regulación de la red de riego. Un aspecto fundamental a tener en cuenta en la construcción de estas casetas, es su integración en el entorno, para lo cual se procurará que su arquitectura se adapte a la tradicional de la zona, en la medida de lo posible.

Plantación en el entorno de las balsas, estación de bombeo e instalación fotovoltaica. Para mejorar la integración paisajística se plantarán especies arbóreas y/o arbustivas que forman parte de las sebes o setos de la zona.

En los terrenos afectados por la red de riego se recuperará el relieve original y la capa superior de tierra vegetal tal y como se ha descrito en las medidas de protección de la vegetación.

Se desmantelarán los parques de maquinaria, vallas, casetas y caminos de obra cuando su uso se haga innecesario al finalizar los trabajos. Al acabar la fase de construcción no debe quedar rastro de las obras, ya sean escombros, áridos o restos de material. Estos residuos serán llevados a vertederos autorizados.

Las zonas utilizadas como parque de maquinaria se subsolarán y gradearán de manera que se favorezca la revitalización y regeneración del suelo.

Los caminos afectados durante la ejecución de las obras se restaurarán al finalizar las mismas.

### 15.2.9 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Durante el tiempo que duren las obras, se colocarán señales que anuncien las obras en todos los accesos a los caminos.

Se tomarán las medidas indicadas para minimizar la emisión de polvo y de ruido.

## 15.3 MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Con carácter general, y en aras a realizar una gestión sostenible de los recursos, se evitará la contaminación de los suelos y las aguas, y se promoverá el ahorro de energía, ajustando lo mejor posible los usos de fertilizantes y fitosanitarios, así como la propia dotación de agua de riego a las necesidades de los cultivos.

La implementación de un sistema de riego presurizado, con mayor eficiencia (y por tanto menores pérdidas), la automatización del riego incluyendo sistemas de medida de los consumos y la utilización de energías renovables disminuyendo las emisiones de CO2, hacen que la utilización de un recurso limitado se realice de forma más coherente con las necesidades productivas y ambientales de la zona afectada.

### 15.3.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA

Por Orden AGM/83/2021, de 15 de febrero, se designan y modifican las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón y se aprueba el V Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables de Aragón.

Tal y como recoge la citada Orden, la nueva designación de Zonas Vulnerables en la Comunidad Autónoma de Aragón, comprenderá todos los territorios cuyas aguas fluyan hacia masas de agua subterráneas o superficiales afectadas por contaminación por nitratos de origen agrario o por eutrofización. Los territorios incluidos en la nueva designación de Zonas Vulnerables de Aragón, figuran en el anexo XIV, ubicados dentro de la zona correspondiente a la masa de agua que ha podido verse afectada por su escorrentía y/o lixiviación.

En este caso, el ámbito de actuación del Proyecto de Modernización queda fuera de las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos, en cualquier caso, se propone cumplir con todas las directrices recogidas en el V Programa de Actuación en Zonas Vulnerables, tanto en lo que respecta a aportes de fertilizantes nitrogenados, uso de estiércoles y otros aportes orgánicos, así como el resto de obligaciones allí recogidas y recomendaciones de buenas prácticas y otras medidas.

De igual forma, se atenderá a lo dispuesto en el Proyecto de Real Decreto por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios (que fue sometido a información pública hasta el 19 de octubre de 2020), así como al resultado del proceso de actualización Borrador del Real Decreto sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por nitratos procedentes de las fuentes agrarias.

Así mismo, tal y como queda recogido en el Anejo 10, se ha realizado una modelización de los retornos de riego esperables después de la modernización (caudales, concentración de nutrientes, etc) y se ha llevado a cabo el dimensionado y posterior diseño en detalle de un humedal artificial, el cual queda recogido en el Proyecto de Modernización, así como en los planos de proyecto y en la valoración de medidas ambientales, recogidas en el presente documento, con el objeto de mejorar las características del agua procedente de retornos de riego, tal y como se describe más adelante.

De forma anticipada la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón ha aprobado su incorporación a la plataforma Agrogestor-Agroasesor, que incorpora entre otras funcionalidades el Cuaderno de fertilización y cuya aplicación a la Masa de Agua 164 Flumen se pretende desplegar hasta el año 2024 en cooperación con la Cooperativa Los Monegros de Sariñena.

Adicionalmente, por medio de la red de humedales y riberas creadas en el marco del Proyecto Life Creamagua http://www.creamagua.com/actuaciones.htm se cuenta con un humedal en la zona de Albalatillo, el cual tiene como objeto la digestión en parte de los nutrientes de agua procedente de los azarbes de regadío.

A través de la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón, la Comunidad de Regantes Santa Ana está participando en el Proyecto de Cooperación Nitratos, incluido dentro de PDR de la Comunidad Autónoma de Aragón. Medida Cooperación entre agentes del sector agroalimentario, para el periodo 2014-2020. Dentro de este proyecto se busca la caracterización, y formación para la optimización de la fertilización mineral e inorgánica dentro de las Comunidades de Riegos del Alto Aragón.

Esta formación se promoverá tanto desde la Comunidad General, como desde la Comunidad de Base, mediante jornadas de formación y sensibilización que se complementarán con las campañas de formación y sensibilización que el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente desarrolla a través del Centro de Sanidad y Certificación Vegetal, mediante jornadas, cursos, foros, etc.

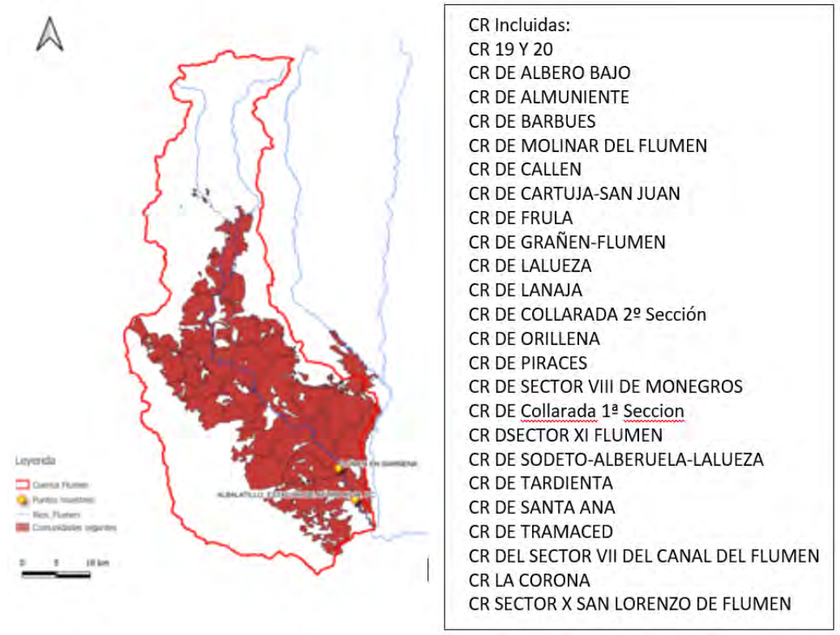
Se llevará un seguimiento del caudal mediante la medición de los retornos de riego en el aforador a instalar en el Arroyo del Reguero, por recoger íntegramente excedentes de riego de la zona regable a modernizar y por dominar gran parte de la zona regable.

En cuanto al seguimiento de la carga contaminante, existe un compromiso por parte de la Comunidad de regantes (recogido en el Anejo 16), para, tras la finalización de las obras, realizar un seguimiento trimestral de las concentraciones de $NH_4$, $NO_2$, $NO_3$, $P_{TOTAL}$, $PO_4$, Terbutilazina y Metolacloro. Al margen del seguimiento que realiza actualmente la Unidad de Suelos y Riegos integrada por CITA-Aragón y EEAD-CSIC. En cuanto al río Flumen, se realizará un seguimiento a partir de la red de aforos de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

**Mecanismo de gestión de la contaminación difusa**

Para la gestión de la contaminación difusa, la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón ha planteado el siguiente esquema conceptual de trabajo que va a desarrollarse en el período 2021-2024.

La implementación del modelo, se pretende para toda la cuenca del rio Flumen comprendida en la masa de agua M164 Rio Flumen desde el río Isuela hasta la desembocadura en el río Alcanadre.




Con la previsión de desarrollo de las siguientes acciones y cronograma de trabajo

La implicación de los usuarios de produce a dos niveles, de un lado a nivel individual a través de la implantación de una herramienta que anticipa la obligatoriedad propuesta por al Borrador de RD de Nutrición sostenible del suelo de llevar un libro de fertilización, en el que se tienen en cuenta todos los elementos de balance de N, desembocando en un HAD de fertilización y HAD de riego que permiten una mejora permanente de la aplicación y la consiguiente reducción de la lixiviación.

Y de otro lado trasladando toda la información a una plataforma gestora que permite el cálculo de indicadores ambientales de las prácticas desarrolladas Complementariamente a esta plataforma, se mantiene la tarea de análisis de masas exportadas, y establecimiento de TMDL para cada unidad definida en la cuenca del río Flumen y la cual se hace coincidir con un modelo de aguas vertientes, como el especificado en el Borrador de RD de contaminación difusa procedentes de fuentes agrarias.

| | | 2021 | | 2022 | | | | 2023 | | | | 2024 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3T | 4T | 1T | 2T | 3T | 4T | 1T | 2T | 3T | 4T | 1T | 2T | 3T |
| OG 1: Implantación y control de TMDL | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 Suscripción de compromiso con 20 comunidades de regantes. | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 1.2: Seguimiento de las masas exportadas | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 1.3: Informe anual de situación calidad Masa de Agua 164 Flumen | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 1.4: Aportes de nitrógeno de otras fuentes | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 1.5 Informe Anual de propuestas de mejora | | | | | | | | | | | | | | |
| OG 2: Trasladar a Riegos del Alto Aragón herramientas de toma de decisions adecuadas al cultivo del maiz y riego por aspersion. | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 2.1 Zonas de aplicación de la Plataforma Agroasesor/Agrogestor | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 2.2 Identificación y adhesión de usuarios | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 2.3 Volcado de datos a la Plataforma. | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 2.4. Recomendaciones de riego | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 2.5 Recomendaciones de fertilización | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 2.6 Análisis comparado de indicadores de sostenibilidad obtenidos de Agrogestor y los derivados del AC1.3 y AC 1.4 | | | | | | | | | | | | | | |
| OG 3 Proponer un sistema de asesoramiento riego-fertilización para Riegos del Alto Aragón que extrapole la experiencia adquirida | | | | | | | | | | | | | | |
| AC. 3. 1 Proponer una red de experimentación-asesoramiento | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 3.2 Repercusión coste/hectárea versus ahorro económico potencial | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 3.3. Analizar la relación alcance-coste económico para RAA | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 3.4. Traducir la experiencia en un documento transferible | | | | | | | | | | | | | | |
| D. Acciones de Divulgación | | | | | | | | | | | | | | |
| Comunicación Interna | D.1.1. Presentación interna | | | | | | | | | | | | | |
| | D.1.2 Convenios de Colaboración | | | | | | | | | | | | | |
| | D.1.3 Presentación externa | | | | | | | | | | | | | |
| | D. 1.4 Encuentros bimensuales | | | | | | | | | | | | | |
| | D.1.5 Presentación Resultados | | | | | | | | | | | | | |
| Comunicación Externa | D.2.1 Web | | | | | | | | | | | | | |
| | D.2.2 Redes sociales | | | | | | | | | | | | | |
| | D.2.3 Videos y NDP | | | | | | | | | | | | | |

**Creación de un humedal artificial**

Conforme a la resolución ambiental del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en la cual se solicita la incorporación de medias adicionales con objeto de reducir y mitigar el impacto producido por los retornos de riego esperables, tras la puesta en servicio del Proyecto de Modernización, se propone la ejecución de un humedal artificial que asegure el mantenimiento de la concentración de nitratos por debajo de 25 mg/l (límite requerido para considerar las masas de agua en buen estado, según el R.D. 817/2015 de 11 de septiembre).

De esta forma, en el Anejo 10 al presente documento se recoge el informe para el dimensionado de los citados humedales, elaborado por AISECO Asociación para la Integración de los Servicios de los Ecosistemas.

Así, se ha diseñado un humedal de 5,37 ha en la parcela 351 del polígono 16 del Término Municipal de Grañen, de forma que reciba todos los retornos de riego de la Comunidad de Regantes Santa Ana. El agua permanecerá en el humedal un tiempo de 5 días aproximadamente (puede variar en función de la temperatura y de la carga de nitratos entre 3 y 7 días). De esta manera habrá tiempo suficiente para que se produzca la desnitrificación y las bacterias desnitrificantes (que se encuentran en el sedimento, entre las raíces de las plantas y en el biofilm, reduzcan los nitratos hasta nitrógeno gas, y éste pase a la atmósfera.

El llenado del humedal se realizará a partir de un pequeño azud situado en el Desagüe D1, el cual recogerá todos los retornos de riego de la Comunidad de Regantes Santa Ana y serán transportados hasta el humedal a través de una conducción en hormigón DN500 de 1122 m de longitud.

### 15.3.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Tal y como se recoge en las Medidas de Prevención de Incendios Forestal del apartado 11.1 del presente documento, según la clasificación de zonas en función del riesgo de incendio forestal, recogida en la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio, del Gobierno Aragón, el ámbito de actuación de las obras previstas, se clasifica entre riesgo mínimo o medio, existiendo dentro la de la zona regable o colindante a ella tres pequeñas zonas de riesgo alto que no se ven afectadas por la actuación.

Por todo ello se toman una serie de medidas preventivas incluidas a continuación.

Estará prohibido:

- El uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas, fuera de las excepciones prevista. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable.
- Arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarros o cigarrillos, brasas o cenizas.
- Arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar ésta, tales como vidrios, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares.
- Disparar o prender cohetes u otros explosivos similares, independientemente de su lugar de lanzamiento, cuando su alcance pueda incidir sobre terrenos forestales.
- La circulación de vehículos "campo a través", en los montes cuya gestión corresponde a la Comunidad

La Maquinaria agrícola, forestal o de usos diversos deberá adoptar las siguientes medidas:

- Los tractores, cosechadoras y demás máquinas agrícolas o forestales que trabajen en las zonas comprendidas en el ámbito de aplicación de esta orden, especialmente durante la época de peligro, deberán ir provistas de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego durante una primera intervención.
- Idénticas precauciones deberán adoptarse con aquellas máquinas o equipos de otra índole (sierras, soldadoras, etc.), que puedan generar chispas con motivo de su utilización.

Se deberá dotar de recursos necesarios para la extinción., por lo que, sin necesidad de contar con la autorización de los propietarios respectivos, podrán adoptar las medidas siguientes:

- Entrada de equipos y medios en fincas forestales o agrícolas.
- Circulación por caminos privados.
- Apertura de brechas en muros o cercas.
- Utilización de aguas.
- Apertura de cortafuegos de urgencia.

- Quema anticipada mediante la aplicación de contrafuegos, en zonas que se estime que, dentro de una normal previsión, pueden ser consumidas por el incendio.

Además de las medidas anteriormente expuestas, en fase de explotación los comuneros que realicen quemas agrícolas y forestales requerirán de autorización o notificación previa, en función del tipo de restos vegetales a quemar, su continuidad y la época de ejecución de las mismas.

La C.R. pondrá a disposición de los equipos de extinción todas sus instalaciones, incluyendo el acceso a las balsas de regulación.

#### 15.3.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Tal y como se ha indicado en informe del estudio específico de la avifauna, se proponen las siguientes medidas durante la fase de explotación de las instalaciones:

- Ribazos. Para compensar la posible pérdida de algunos ribazos, se podría favorecer a la fauna mejorando la calidad del hábitat en los márgenes entre parcelas, si bien esta medida ya está recogida en el proceso de concentración parcelaria. Otra medida recomendable es la plantación de pies dispersos de especies arbustivas que aporten refugio y recursos (por ejemplo, espino albar, rosal silvestre, espino negro, lentisco, aromáticas, etc., que proporcionan flores para polinizadores en primavera y frutos para la fauna vertebrada en otoño.
- Se llevará a cabo un programa de localización de nidos de aguilucho cenizo y adaptación de la actividad agraria, de manera que se respete un pequeño espacio sin cosechar alrededor del nido.
- Se estimulará, en la forma que se vea posible y conveniente, el mantenimiento del cultivo de arroz por inundación y de campos de arroz abandonados, que suponen una importante área de alimentación para especies catalogadas cómo cigüeñas y garza imperial
- Se evitará la apertura de nuevos caminos de acceso, zanjas y caminos interiores en las zonas de secano puesto que conlleva cambios en el suelo y en la cubierta vegetal, y una reducción del hábitat disponible para las aves esteparias: ganga ibérica, alcaraván, alondra común, cogujadas.
- Se mantendrán las balsas existentes, tal y como recoge la Resolución del 14 de julio de 2020 del INAGA por la que se formula Declaración de impacto ambiental del Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/02730).

Igualmente, las parcelas en donde se ubican las balsas elevadas e intermedia, una vez ejecutadas todas las instalaciones auxiliares de las mismas, se ubicarán las pequeñas balsas propuestas, como puntos de agua para aves e invertebrados.

#### 15.3.4 MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Con el fin de preservar las aguas y el suelo del ámbito de actuación se contemplarán los siguientes aspectos en lo referente a la gestión adecuada de los residuos generados por el funcionamiento y mantenimiento de las nuevas balsas de regulación.

Los residuos peligrosos generados serán entregados a un gestor autorizado de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón. Se considera que el volumen de este tipo de residuos será mínimo.

No obstante, al igual que en la gestión de residuos en fase de construcción, todo lo relacionado con el manejo de residuos tanto urbanos y asimilables a urbanos como residuos vegetales, aceites usados y residuos peligrosos, etc., se regirán según lo dispuesto en la legislación vigente, esto es, la prórroga del Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015) ó el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2016-2022), si este último ya está vigente.

# 16 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

## 16.1 OBJETIVO

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto establecer un sistema que trate de garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras propuestas en este documento.

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son:

- Confirmar que la valoración de afecciones ambientales notables del proyecto de modernización sobre el medio receptor se ajusta a la realidad, tanto en lo que se refiere a la importancia de las alteraciones, como a que no se generan otros efectos negativos significativos no previstos de antemano.

- Confirmar que las medidas preventivas y correctoras propuestas se llevan a cabo y que se realizan de acuerdo con las pautas previamente establecidas para su ejecución, y que con ello se minimizan los impactos.

El Plan se debe disgregar en distintas actividades específicas, atendiendo a los factores a controlar, estas se dividen en las aplicables a la fase de obras y la de explotación del regadío, tal y como se muestra a continuación.

El PVA se aplicará en cada una de las fases del proyecto (diseño, ejecución y explotación) para que se cumplan las medidas protectoras, correctoras y compensatorias propuestas.

## 16.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El Seguimiento y Control Ambiental de la actuación compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra.

El Contratista está obligado a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del Plan de Vigilancia Ambiental, cuyas obligaciones básicas se pueden resumir en:

- Designar un responsable técnico como interlocutor con la Dirección de Obra para las cuestiones medioambientales y de restauración del entorno afectado por las obras. El citado responsable debe conocer perfectamente las medidas preventivas y correctoras definidas en el presente documento.
- Redactar cuantos estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras sean precisos como consecuencia de variaciones de obra respecto a lo previsto en el proyecto de construcción.
- Llevar a cabo las medidas correctoras del presente documento y las actuaciones del plan de seguimiento y control.
- Comunicar a la Dirección de Obra cuantas incidencias se vayan produciendo con afección a valores ambientales o cuya aparición resulte previsible.

## 16.3 METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO

El establecimiento del PVA se basa en la definición de indicadores que permitan evaluar la adecuada aplicación y eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Los indicadores se van a analizar en las fases de ejecución y explotación por separado.

Para cada indicador se van a desarrollar los siguientes apartados:

- Indicador de realización: elemento de medida
- Indicador de efectos: indicador que señala si se consiguen los efectos previstos con la medida propuesta.
- Valor umbral: a partir del cual se hace necesario que se apliquen sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.
- Frecuencia: periodicidad de la medición del indicador
- Lugar de comprobación: ámbito geográfico en el cual se deberá efectuar la medida de control.

## 16.4 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Durante la fase de construcción prevista para la obra, el Programa de Vigilancia Ambiental debe resultar garantía de control medioambiental de todos los aspectos significativos de la obra.

Se verificarán de los siguientes parámetros:

**Vigilancia de la Ubicación adecuada de las instalaciones auxiliares**

Se vigilará que se utilicen como tales, las zonas auxiliares que se han fijado en el proyecto y que no se amplía su superficie.

MEDIDA: Mantener correctamente delimitada la zona de obras.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se realizará un control del replanteo y un seguimiento del encintado de las áreas de ocupación, con el fin de garantizar que las instalaciones auxiliares se realizan dentro de las zonas previstas.
- INDICACIÓN DE EFECTOS: Presencia de roderas de camiones y/o pisoteo en zonas no establecidas para tal fin.
- VALOR UMBRAL: Presencia de roderas de camiones y/o pisoteo en zonas no establecidas para tal fin.
- FRECUENCIA: Diariamente al inicio y al final de cada jornada.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Todo el perímetro de actuación.

**Control de recepción de materiales**

La Dirección Técnica de Obra será la encargada de la recepción y aceptación de los materiales de la obra, así como de su verificación.

MEDIDA: Verificar que los materiales recibidos se ajustan a lo establecido en el proyecto.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se realizará la verificación de los materiales, comprobando la adecuación de los mismos a lo prescrito. Se formalizará en el correspondiente informe o acta.
- INDICACIÓN DE EFECTOS: Constancia de la conformidad o no conformidad en el correspondiente informe o acta.
- VALOR UMBRAL: -
- FRECUENCIA: Esporádica y aleatoriamente.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas de acopio de materiales.

**Vigilancia de la Calidad del Aire y Ruido**

Se verificará que los movimientos de tierra y el tránsito de maquinaria se llevan a cabo con la mínima inmisión de polvo y partículas. Asimismo, se vigilará que no se alcancen altos niveles de ruido.

MEDIDA: Mantener el aire libre de polvo en toda el área de la obra.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: se comprobará que se humidifican las vías y que los camiones se cubren adecuadamente.
- INDICADOR DE EFECTOS: Presencia evidente de polvo, tránsito de camiones que transporten material pulverulento sin lona o malla.
- VALOR UMBRAL: Presencia evidente de polvo por simple observación visual según criterio del responsable ambiental de la obra.
- FRECUENCIA: Diaria en momentos de baja precipitación.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Vías y zonas de movimiento de material.

MEDIDA: Mantener niveles de ruido aceptables.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: se comprobarán las características técnicas de los vehículos y el cumplimiento de los horarios y los periodos de operación. Se inspeccionará el mantenimiento de la maquinaria utilizada en la obra.
- INDICADOR DE EFECTOS: Decibelios alcanzados.
- VALOR UMBRAL: El establecido en la legislación vigente.
- FRECUENCIA: diaria, nocturna y diurna.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas de obra y alrededores.

**Vigilancia de los suelos**

En el control rutinario u ordinario deberá verificarse la no alteración en la composición y la integridad estructural de los suelos no directamente ocupados por las obras y lo no alteración de las características edafológicas.

MEDIDA: Mantener la estructura de los suelos, evitando la compactación en zonas innecesarias.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se comprobará que el flujo de vehículos discurre por los caminos establecidos.
- INDICADOR DE EFECTOS: Muestreo aleatorio de diferentes parcelas para medir la porosidad del suelo.
- FRECUENCIA: Al finalizar la fase de ejecución.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Parcelas aleatorias de la zona de obras.

MEDIDA: Mantener y recuperar niveles aceptables de las características geomorfológicas.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se vigilará que los movimientos de tierra realizados sean mínimos, que se restituyen, en la medida de lo posible, las formas y la topografía, y que se rellenarán los huecos con la tierra extraída en las excavaciones.
- INDICADOR DE EFECTOS: Uso de mapas topográficos para comparar la geomorfología previa al anteproyecto con la posterior.
- FRECUENCIA: Durante la fase de construcción (cada quince días) y una vez finalizada.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Lugares en los que se realicen los movimientos de tierras.

Asimismo, se controlará la retirada de suelo y tierra vegetal.

MEDIDA: Mantener y conservar los acopios de suelo y tierra vegetal.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se controlarán las labores de extracción transporte y acopio. Se controlará que la altura y estructura de los acopios sea la adecuada y se vigilará la calidad del suelo (que el contenido de humedad sea el adecuado, los fenómenos de erosión, compactación, etc.).
- INDICADOR DE EFECTOS: Evaluación del volumen total de suelo existente en estas zonas, en relación con el esperable de acuerdo al estado de ejecución de las obras. La calidad del suelo se comprobará mediante la toma de muestras y análisis de las mismas (pH, humedad, porosidad, etc.).

- FRECUENCIA: Cuando se lleven a cabo movimientos de tierra que conlleven acopios de suelo y tierra vegetal y cada quince días.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas destinadas a acopios de suelo.

**Vigilancia de la hidrología superficial y subterránea**

Se verificará que las medidas de vigilancia de la contaminación hídrica son las adecuadas en cada momento de inspección.

MEDIDA: Evitar el aporte de sólidos y contaminantes a la red fluvial y de desagües.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: se comprobará que las actividades destinadas al parque de maquinaria se realizarán en él, que el almacenamiento de los residuos se lleva a cabo de forma adecuada. Se comprobará la eficacia de las barreras de retención de sedimentos.
- INDICADOR DE EFECTOS: Aumento de la turbidez del agua. Realización de análisis del agua.
- VALOR UMBRAL: valores medios actuales para esta zona analizados por la red de control de calidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- FRECUENCIA: Mensual durante la fase de ejecución de obras.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: puntos próximos donde haya actuación de maquinaria.

El control de obra ordinario debe ser efectuado por la Dirección Ambiental de la Obra. Cada una de las operaciones de control dará lugar al informe o acta correspondiente, cuyo objeto es reflejar el grado de cumplimiento ambiental.

Para llevar a cabo este control rutinario de una manera eficaz, se considera imprescindible informar a los operarios de los distintos requisitos contemplados en el proyecto y la manera más adecuada de actuar en cada caso.

**Vigilancia de las comunidades vegetales naturales y especies de interés**

Se verificará que las medidas de vigilancia de la vegetación natural, prestando especial atención a las especies de interés, son las adecuadas en cada momento de inspección.

MEDIDA: Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria o afecciones no previstas a la vegetación natural.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños sobre las mismas. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos, acopios o residuos procedentes de las obras en las zonas en las que se desarrolla la vegetación natural.
- INDICADOR DE EFECTOS: No afección a vegetación natural.
- VALOR UMBRAL: no se admitirán afecciones a comunidades vegetales no tenidas en cuenta previamente. Si se detectasen daños a comunidades vegetales se elaborará un protocolo de restauración. En caso de haberse jalonado la zona, si se detectasen daños en dicho jalonamiento, se procederá a su reparación.
- FRECUENCIA: La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: áreas con vegetación natural, incluyendo hábitats de interés comunitario en las proximidades de las obras.

**Control de revegetación**

Esta vigilancia consiste en el seguimiento de las labores de revegetación. Se trata de establecer un control que garantice que se están llevando a cabo correctamente y que los resultados obtenidos resultan satisfactorios y viables.

Se efectuará un seguimiento de las labores de revegetación, verificando la realización de los procesos operativos. Previo a los trabajos de siembra y plantación, se vigilará durante la fase de ejecución de las obras que se mantiene la calidad de las tierras vegetales a emplear en la revegetación.

MEDIDA: Control de la cantidad y calidad de las tierras vegetales y suelos aceptables a emplear.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: se analizará la composición granulométrica y química de las tierras vegetales y suelos aceptables utilizados por cada 200 m3 de suelos aceptables y 60 m3 de tierra vegetal.
- INDICADOR DE EFECTOS: Muestreo aleatorio de diferentes acopios para analizar la composición granulométrica y química de las tierras vegetales y suelos aceptables a emplear.
- FRECUENCIA: mensual.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zona de acopio de tierra vegetal y zonas destinadas a restauración.

**Control de la fauna: fauna terrestre y avifauna**

Este control consiste en verificar las medidas de preservación de la fauna durante la fase de ejecución de las obras, especialmente considerando la vulnerabilidad de la avifauna. Por este motivo en la fase inicial se recomienda la realización de observaciones desde lugares estratégicos escogidos. Así mismo se realizará un control periódico, especialmente antes y durante el periodo de reproducción, para evitar su afección.

Se realizarán estas observaciones coincidiendo aumentando la frecuencia durante el periodo reproductivo.

MEDIDA: evitar afecciones a las especies presentes en la zona.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Evitar la afección innecesaria a los hábitats faunísticos.
- INDICADOR DE EFECTOS: Mantenimiento de las condiciones de los hábitats faunísticos. Detección de regresiones en alguna especie (y muy especialmente en las amenazadas).
- FRECUENCIA: Mensual e incluso menor durante la época de reproducción.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zona a modernizar y hábitats faunísticos de las especies amenazadas

MEDIDA: control de la inmisión sonora:

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Restringir la época de obra, verificar que no se ejecutan las obras durante los períodos restringidos, en las diferentes zonas recogidas en el Estudio de Avifauna, de las especies amenazadas. Seguimiento de los niveles de inmisión sonora con un sonómetro.
- INDICADOR DE EFECTOS: Decibelios alcanzados
- VALOR UMBRAL: Lo establecido en la legislación.
- FRECUENCIA: Mensual, e incluso menor durante la época de reproducción.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zona obra principal y hábitats faunísticos de las especies amenazadas.

MEDIDA: evitar la caída de ejemplares de especies faunísticas en las zanjas de obras.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Instalación de rampas de escape y comprobación de su efectividad.
- INDICADOR DE EFECTOS: Ausencia de ejemplares
- VALOR UMBRAL: Un ejemplar.
- FRECUENCIA: Semanal.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Las zanjas de obra.

Las medidas de control, darán lugar al correspondiente informe o acta de Control de Fauna.

**Control de la gestión de residuos**

Este control consiste en verificar la adecuada gestión de los residuos producidos durante la fase de ejecución de las obras.

MEDIDA: Realizar una correcta gestión de los residuos asimilables a urbanos generados durante las obras.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Existencia de un lugar habilitado con contenedores diferenciados según la naturaleza de cada residuo.
- INDICADOR DE EFECTOS: Inspección de los contenedores.
- VALOR UMBRAL: Existencia de residuos diferentes a los indicados para dichos contenedores.
- FRECUENCIA: Cada tres días
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas habilitadas para el almacenamiento de residuos asimilables a urbanos.

MEDIDA: Realizar una correcta gestión de los residuos peligrosos (RP) generados durante las obras.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Existencia de un lugar habilitado específicamente para depositar los RP y de un registro de RP. Entrega a gestor autorizado.
- INDICADOR DE EFECTOS: Inspección de la zona destinada a los RP y del registro de RP. Además, se deberá contar con acreditación en forma de justificante del gestor autorizado de haber recogido dichos residuos.
- VALOR UMBRAL: Existencia de residuos diferentes a los indicados, residuos mal envasados y/o etiquetados.
- FRECUENCIA: Cada tres días
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas habilitadas para almacenaje de RP.

**Control de la protección del patrimonio arqueológico**

Este control consiste en verificar la adecuada protección del patrimonio arqueológico presente en el área y detectar en su caso, yacimientos no conocidos previamente.

MEDIDA: Preservar el patrimonio arqueológico presente en el área y detectar yacimientos no conocidos.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: En los yacimientos inventariados y sus zonas de protección, así como en los eventuales nuevos yacimientos que se pudieran detectar durante la ejecución de las obras, en el caso de que se verificara algún daño a los mismos, o en el caso de detectarse nuevos, se paralizarán las obras hasta obtener conclusiones de su importancia, valor, etc debiendo contar con la aprobación de la Administración competente.
- INDICADOR DE EFECTOS: Correcto estado de los yacimientos inventarios y los eventuales yacimientos que se pudieran detectar, a lo largo de los controles visuales realizados por arqueólogo colegiado.
- VALOR UMBRAL: No se admitirán afecciones a elementos inventariados.
- FRECUENCIA: el seguimiento arqueológico se realizará durante los movimientos de tierras. El control de la protección de elementos de interés arqueológico, durante todas las obras de forma mensual.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas de obras, incluyendo explanaciones, instalaciones auxiliares, acopios, etc.

## 16.5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, al menos durante los 10 años posteriores, el Programa de Vigilancia Ambiental debe centrarse en el mantenimiento de la calidad de las aguas y la aplicación adecuada de un código de buenas prácticas agrarias, siendo el encargado de llevarlo a cabo la propia Comunidad de Regantes

MEDIDA: Evitar el deterioro de la calidad del agua del río Flúmen.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se realizará un seguimiento de la calidad de las aguas de retornos evacuadas desde el humedal construido.
- INDICADOR DE EFECTOS: realización de análisis de agua, aguas abajo del punto de vertido.
- VALOR UMBRAL: valores medios de los análisis realizados de la red de control de calidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro, para esta zona.
- FRECUENCIA: Trimestral.

MEDIDA: Aplicar un código de buenas prácticas agrarias.

- INDICADOR DE REALIZACIÓN: Empleo de las dosis de riego estrictamente necesarias para el buen desarrollo de las cosechas, control de la utilización de fertilizantes y productos fitosanitarios, insistir en la importancia del momento de aplicación de los fertilizantes coincidiendo con el periodo de máximas necesidades del cultivo.
- INDICADOR DE EFECTOS: Seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas para constatar si existe incremento del contenido de nitratos en las aguas. Realización de muestreos de suelo aleatorios.
- FRECUENCIA: Trimestral.
- LUGARES DE COMPROBACIÓN: Para estimar el incremento de nitratos en las aguas, se recogerán los valores aportados por la Confederación Hidrográfica del Ebro en el punto de control más próximo.

## 16.6 ELABORACIÓN DE INFORMES

Tanto en la fase de Ejecución de Obras como en la de Explotación el seguimiento se realizará con una serie de informes que contemplen todos los aspectos ambientales de la obra.

Informes ordinarios

Los informes ordinarios serán de periodicidad mensual o bimensual, debiendo recoger todos los incidentes ocurridos en este período, así como observaciones y aplicación de las medidas ambientales y cumplimiento del seguimiento y vigilancia. Incluirán un reportaje fotográfico.

Libro de registro

Con el fin de asegurar que la vigilancia ambiental es efectiva, en cada control se procederá al registro de los datos más relevantes y al posterior análisis de la información recogida, elaborando un listado con todas las anomalías detectadas, que servirá de base para informar a los responsables a nivel de obra para su corrección. Por último, una vez finalizadas las obras se efectuará una visita a la zona para constatar que se han retirado todos los elementos utilizados o extraídos durante las labores de construcción y desmantelamiento.

Informes especiales

De forma complementaria a los informes anteriores, se emitirán aquellos informes, derivados de las labores de control o asesoramiento técnico, que se requieran en situaciones específicas tales como, modificaciones, problemas especiales, falta de calidad de materiales, fallos de ejecución, etc.

# 17 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES

**CREACIÓN HUMEDALES ARTIFICIALES:**

| CAPÍTULO | NOMBRE | IMPORTE (€) |
|---|---|---|
| 15.01.01 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 74.676,99 |
| MVTEX01 | Excavación en Zanja en Todo Tipo Terreno | 11.312,75 |
| MVTRE01 | Cama Seleccionada en Zanja Mat. Granular 6/12 mm | 7.009,08 |
| MVTRE03 | Relleno en Zanja Mat. Procedente de Excavación | 3.659,92 |
| R01DM040 | Desbroce y Limpieza Todo Tipo de Terreno con Transporte | 9,26 |
| R04AR030 | Formación Terraplén Compactado Mat. Procedente de Excavación | 2.952,47 |
| R01DM020 | Desbroce y Limpieza Terreno Agrícola | 17.741,09 |
| ESCMALLA | Gavión Enmallado de Cantos Rodados | 102,36 |
| R01DM090 | Embaste de Terrenos CR Superior a 10 cm | 31.890,06 |
| 15.01.02 | TUBERÍAS | 41.208,50 |
| R07PC050-90 | Tubo Hormigón Armado Tipo C-90 DN 500 | 41.208,50 |
| 15.01.02 | OBRA CIVIL | 8.522,61 |
| R07HO020SR | Hormigón HM-20/B/15-20/IIa+Qb en obra | 124,62 |
| R07HO025SR | Hormigón HA-25/B/15-20/IIa+Qb en obra | 473,77 |
| R07EM001 | Acero B-500-S | 457,54 |
| R07EN020 | ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO | 733,98 |
| ARQ1X1M | Arqueta Control de Nivel in situ 1,00x1,00 | 1.449,95 |
| ARQ1X1N | Arqueta Control de Nitratos in situ 1,00x1,00 | 391,66 |
| TRAMEX | REJILLA TIPO TRAMEX DE 30X30 MM | 90,47 |
| AFOR9 | Canal Parshall 9" | 3.430,44 |
| INNOURBASPOZ2 | Base De Pozo Giro/Derivación, HA-25 In Situ 1x1 | 825,44 |
| INNOURCONPOZ | Cono Asimétrico Prefabricado de Hormigón | 306,42 |
| INNOURTAPPOZ | Marco y Tapa de Fundición | 238,32 |
| 08.01.03 | ELEMENTOS ELECTROMECÁNICOS | 24.521,25 |
| TAJ-50X50 | Tajadera Simple 0,50 x 0,50 m, Cierre 3 Juntas | 670,92 |
| TAJ-50X80 | Tajadera Simple 0,50 x 0,80 m, Cierre 3 Juntas | 986,10 |
| CONTNIT | Sistema Analizador de Retornos de Riego y Control de Caudales | 19.579,46 |
| SISFV | Sist. Autónomo de alimentación | 2.287,61 |
| RTOMA1000 | Reja de Desbaste para Toma 1,0 m | 997,16 |
| **TOTAL CREACIÓN HUMEDALES ARTIFICIALES** | | **148.929,35** |

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS**

| CAPÍTULO | NOMBRE | IMPORTE (€) |
|---|---|---|
| MEDEIASIE | Siembra a Voleo de Superficies y cuidados posteriores | 18.170,49 |
| REST | Restauración suelo labor | 19.660,16 |
| CINTBAL | Cinta de balizamiento | 1.720,60 |
| REIGOSUL | Riego de suelo con cisterna | 8.951,04 |
| FAUNA1 | Red salida animales en balsas | 4.519,20 |
| FAUNA2 | Plataforma flotante en balsa | 1.673,80 |
| A0000404 | Colocación de carteles sobre mejillón cebra y mallas control | 4.190,10 |
| BALSABR | Construcción de Balsas y Abrevaderos | 6.000,00 |
| PANIDIFAVI | PAAI. Instalación de Nidos Artificiales | 4.000,00 |
| PAPLANARB | PAAI. Plantación de Plantas Arbustivas en Márgenes y Ribazos | 3.000,00 |
| PUL1HID | Punto carga equipos pulverización agrícola | 4.703,48 |
| Z21 | Analítica de fósforo total en retornos de riego | 698,40 |
| Z22 | Analítica de terbutilazina y metolacloro en retornos de riego | 5.199,84 |
| Z23 | Unidad de recogida de muestras y traslado a laboratorio | 2.208,00 |
| **TOTAL MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS** | | **84.695,11** |

**SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL**

| CAPÍTULO | NOMBRE | IMPORTE (€) |
|---|---|---|
| ARQUEO | PAAI. Control y Seguimiento Arqueológico | 6.050,96 |
| PROSPFLOR | PAAI. Control y Seguimiento Flora | 6.050,96 |
| PROSPFAU | PAAI. Control y Seguimiento Fauna | 6.050,96 |
| VIGAMB | PAAI. Vigilancia Ambiental | 18.152,88 |
| **TOTAL SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL** | | **36.305,76** |

Asciende el Presupuesto de Medidas Ambientales incluido en el "Proyecto de Modernización del regadío de la Comunidad de Regantes Santa Ana (Huesca)" a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS DE EURO (269.930,22 €).

# 18 CONCLUSIONES

Una vez definidos y valorados los impactos, puede considerarse el "Proyecto de Modernización del regadío de la Comunidad de Regantes Santa Ana (Huesca)" tal y como se ha diseñado, **COMPATIBLE** con la preservación de la flora y la fauna de esta zona, siempre y cuando en la fase de ejecución de las obras se respeten las medidas definidas.

El proyecto se desarrolla sobre un medio muy antropizado, ya en regadío, incluyendo algunas fincas que se encuentran ya modernizadas. El impacto paisajístico es bajo y el uso del suelo va a continuar siendo el mismo. Además, cabe destacar los aspectos positivos de un proyecto de estas características, como la optimización del consumo del agua, la automatización y el control del consumo de agua y la reducción de los excedentes de riego actuales, ya que se crea un regadío mucho más eficiente (optimización del consumo de agua, con la mayor eficiencia en el transporte, distribución y aplicación, lo que supone una minimización de las pérdidas por percolación), con lo que eso representa para la productividad de los cultivos, favoreciendo de ese modo al sector de la agricultura, muy importante en la zona.

El Proyecto implementa tecnologías para la mejora en la eficiencia energética, con la instalación solar fotovoltaica prevista.

Con la mejora y modernización del regadío se conseguirá la optimización de las inversiones colectivas, además de la disminución de las emisiones de $CO_2$ a la atmósfera, por el uso de energía renovable como es la producción de energía solar fotovoltaica, consiguiendo al mismo tiempo mejorar la eficiencia energética y la optimización de los costes energéticos

Entre los beneficios derivados de la modernización cabe destacar la mejora en las condiciones de trabajo de los agricultores, permitiendo la automatización y telegestión de toda la instalación, incrementando también la seguridad en la misma, al implementar sistemas de alarma en caso de fallo o mal funcionamiento.

Con el proyecto de modernización se producirá, en línea con las medidas propuestas en el Plan Hidrológico del Ebro, en el que se recoge la citada modernización del regadío como una de las medidas para la consecución de los objetivos medioambientales para la masa de agua en donde se localiza la actuación, una serie de mejoras como son la mejora de la eficiencia en el uso del agua y la reducción de los retornos de riego, con todo ello se dará cumplimiento al artículo 47 medidas para fomentar un uso eficiente y sostenible del agua del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH).

No se ha identificado ningún impacto crítico, siendo todos los impactos generados compatibles o moderados.

A juicio del promotor y tras realizar un análisis detallado de las posibles afecciones ambientales con la ejecución del proyecto, dado que no es previsible que se produzcan impactos adversos significativos con las medidas preventivas, correctoras y compensatorias previas, se considera que, el "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA)" resulta **COMPATIBLE** con los valores de conservación de la zona, siempre que se adopten las medidas propuestas que protegen la mayor parte de los elementos significativos de la zona, resultando favorable su realización desde el punto de vista socioeconómico y por el ahorro en los recursos hídricos ya que, al ser respetuoso con los valores ambientales, se puede considerar un vector de desarrollo integral y sostenible de la zona a modernizar.

Zaragoza, diciembre de 2022

D. Daniel Cameo Moreno
Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de Ingenieros
Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco

# ANEJOS

# ANEJO 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

# ÍNDICE

## ANEJO 1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

**1 ANTECEDENTES ..... 1**

**2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO ..... 1**

**2.1 CANAL DE MONEGROS ..... 1**

**2.2 EMPLAZAMIENTOS INFRAESTRUCTURAS PREVISTAS ..... 2**

**2.3 ZONA REGABLE ..... 3**

# ANEJO 1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## 1 ANTECEDENTES

El objeto del presente anejo es recoger mediante imágenes (tomadas durante el mes de febrero de 2021) el estado actual de la zona objeto de proyecto, identificando por tanto las parcelas de cultivo, las posibles infraestructuras e instalaciones existentes, así como los emplazamientos en los que se propone la construcción de algún tipo de infraestructura o edificación.

## 2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

### 2.1 CANAL DE MONEGROS

**Foto 1.** Canal de Monegros. Entorno balsa Pie de Canal.

**Foto 2.** Canal de Monegros. Entorno balsa Pie de Canal.

**Foto 3.** Canal de Monegros. Entorno balsa Pie de Canal.

## 2.2 EMPLAZAMIENTOS INFRAESTRUCTURAS PREVISTAS

**Foto 4.** Parcelas ubicación Balsas Inferiores a Pie de Canal y Estación de Bombeo.

**Foto 5.** Parcelas ubicación Balsas Inferiores a Pie de Canal y Estación de Bombeo.

**Foto 6.** Parcelas ubicación Balsas Inferiores a Pie de Canal y Estación de Bombeo.

**Foto 7.** Parcelas ubicación Balsas Inferiores a Pie de Canal y Estación de Bombeo.

**Foto 8.** Parcelas ubicación Balsas Intermedia.

**Foto 9.** Parcelas ubicación Balsa Elevada.

## 2.3 ZONA REGABLE

**Foto 10.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 11.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 12.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 13.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 14.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 15.** Parcelas Zona Regable. Canalizaciones existentes.

**Foto 16.** Parcelas Zona Regable. Líneas eléctricas existentes.

**Foto 17.** Parcelas Zona Regable. Cruce línea ferroviaria.

**Foto 18.** Parcelas Zona Regable. Canalizaciones existentes.

**Foto 19.** Parcelas Zona Regable. Desagües principales existentes.

**Foto 20.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 21.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 22.** Parcelas Zona Regable. Acueductos existentes.

**Foto 23.** Parcelas Zona Regable. Líneas eléctricas existentes.

**Foto 24.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 25.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 26.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 27.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 28.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 29.** Parcelas Zona Regable.

**Foto 30.** Parcelas Zona Regable. Desagüe principal existente.

**Foto 31.** Parcelas Zona Regable.

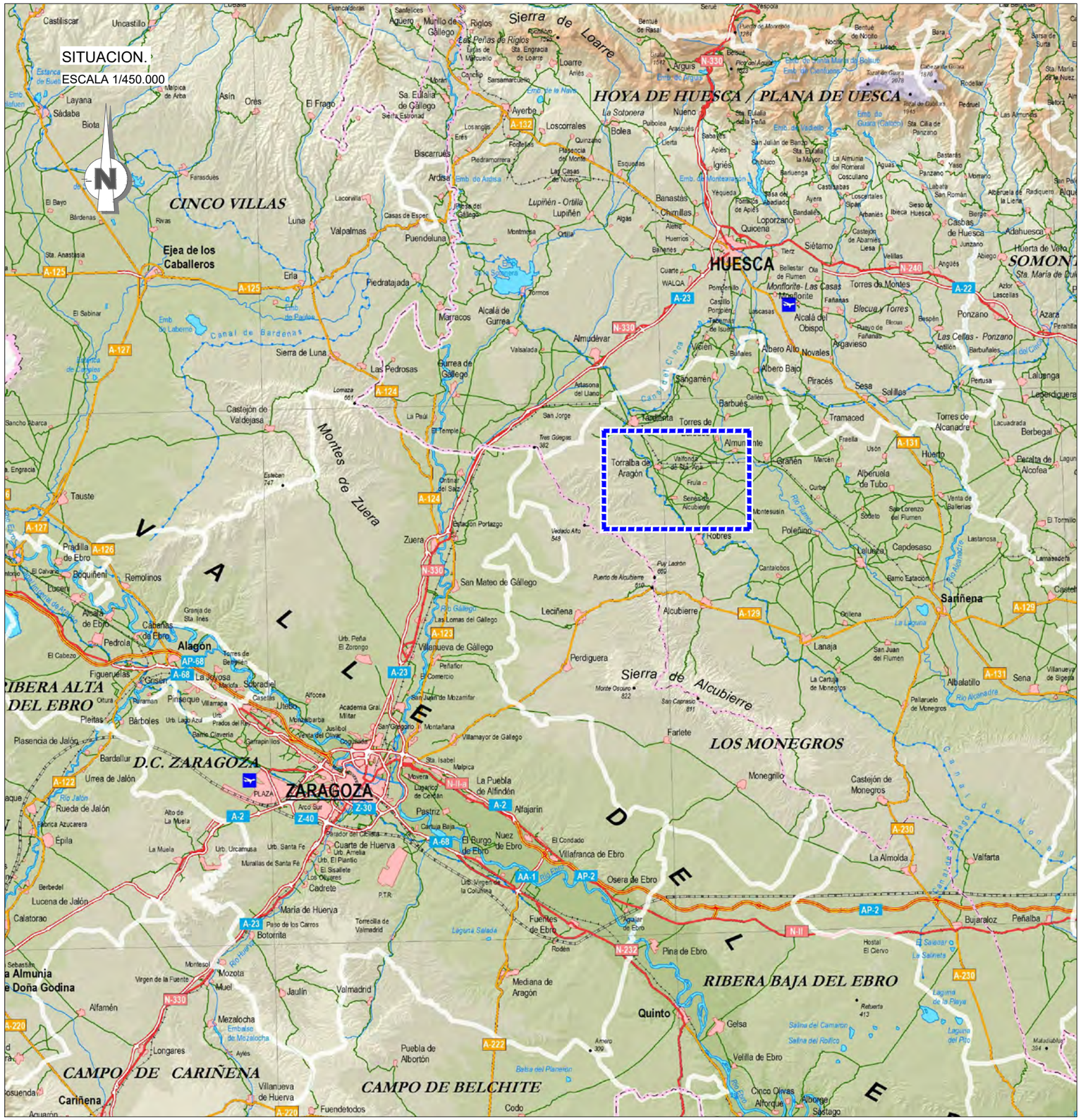
**Foto 32.** Parcelas Zona Regable. Líneas eléctricas existentes.

**Foto 33.** Parcelas Zona Regable. Entorno de Torralba de Aragón

**Foto 34.** Parcelas Zona Regable.

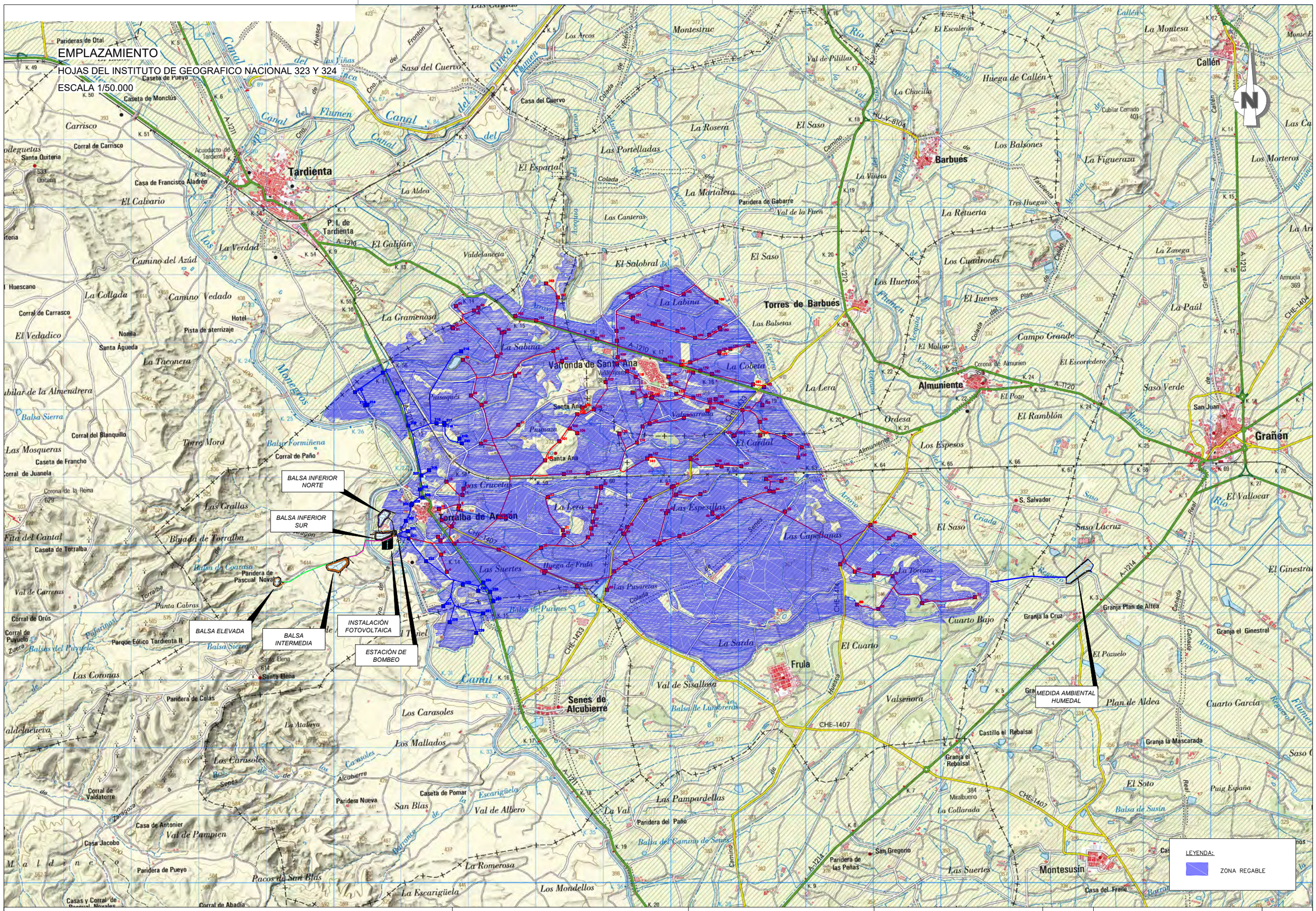
**Foto 35.** Parcelas Zona Regable.

# ANEJO 2: PLANOS Y FIGURAS AMBIENTALES

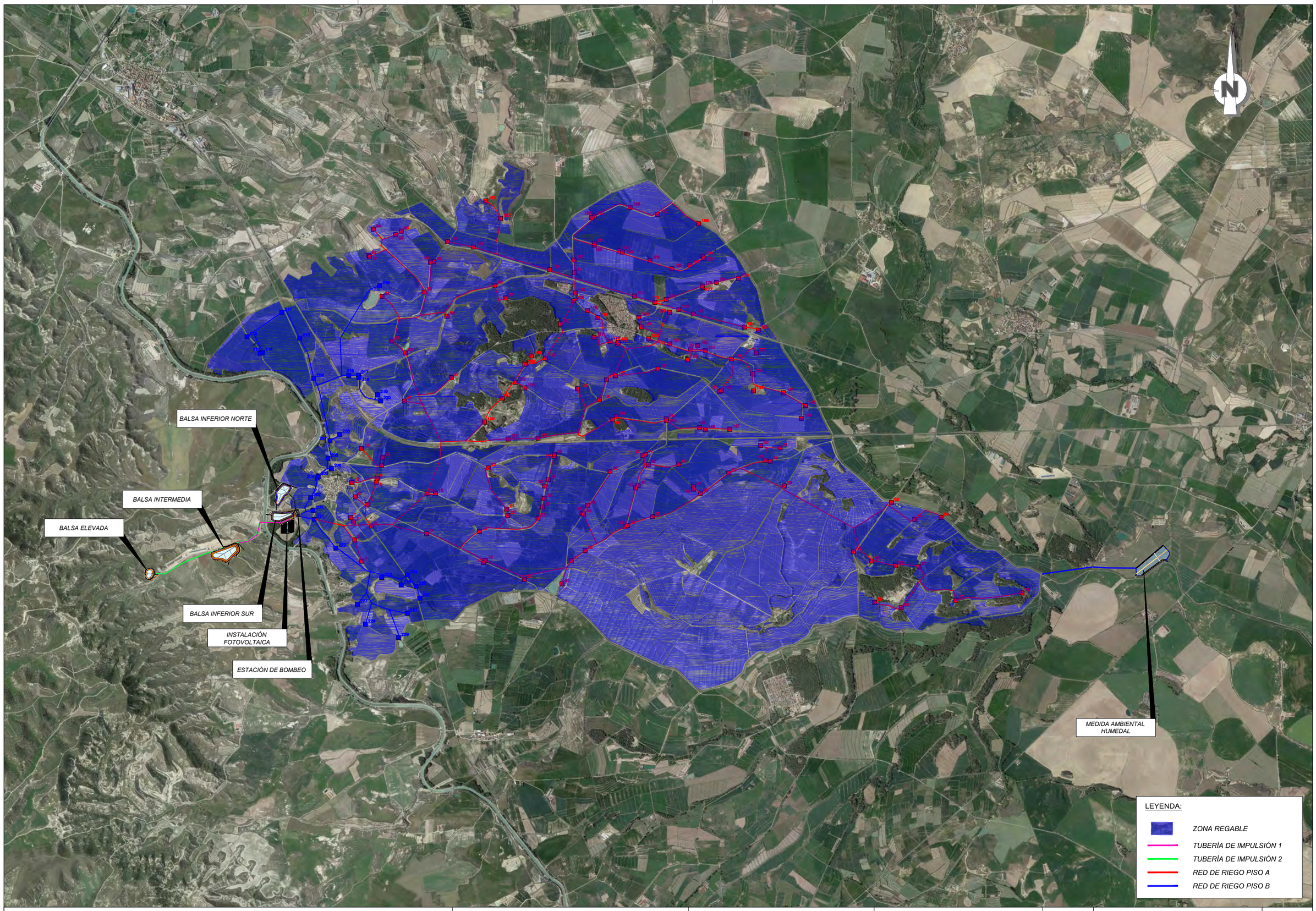


| Nº | NOMBRE DE PLANO | Nº HOJAS |
|---|---|---|
| 1 | SITUACIÓN E INDICE DE PLANOS | 1 |
| 2 | EMPLAZAMIENTO | 1 |
| 3 | PLANTA GENERAL | 1 |
| 4 | HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO | 1 |
| 5.1 | FAUNA CATALOGADA | 1 |
| 5.2 | FAUNA. PLANES DE PROTECCIÓN | 1 |
| 5.3 | FAUNA. OTROS PLANES DE PROTECCIÓN | 1 |
| 6 | RED NATURA 2000 | 1 |
| 7 | YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS | 1 |
| 8 | MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y VÍAS PECUARIAS | 1 |
| 9 | RIESGO DE INCENDIOS | 1 |

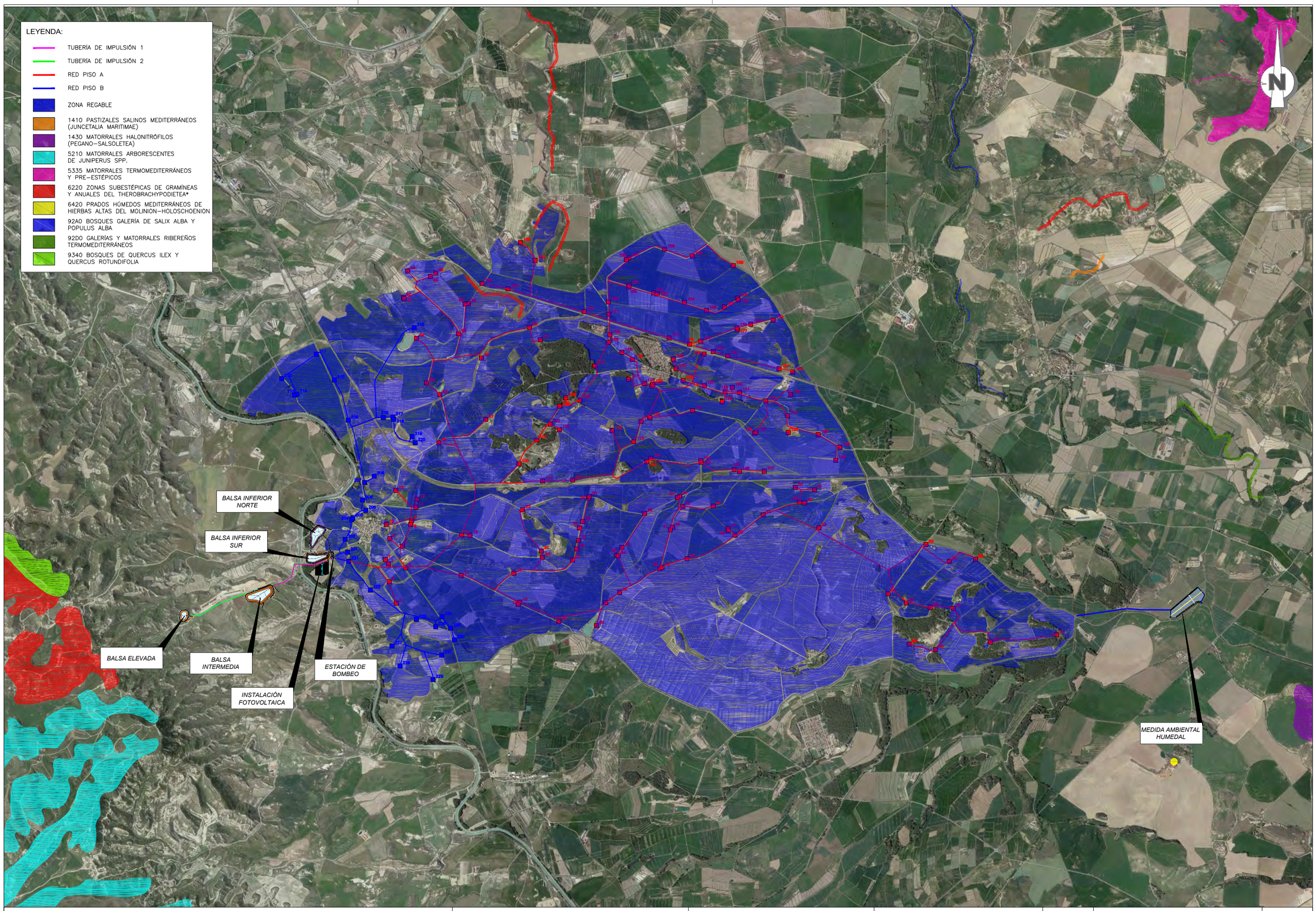
| TITULO DEL PROYECTO: | BENEFICIARIO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | INDICADAS<br>UNE A3 GRÁFICAS | DICIEMBRE DE 2022<br>REFERENCIA: 20_013 | SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS | 01<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |



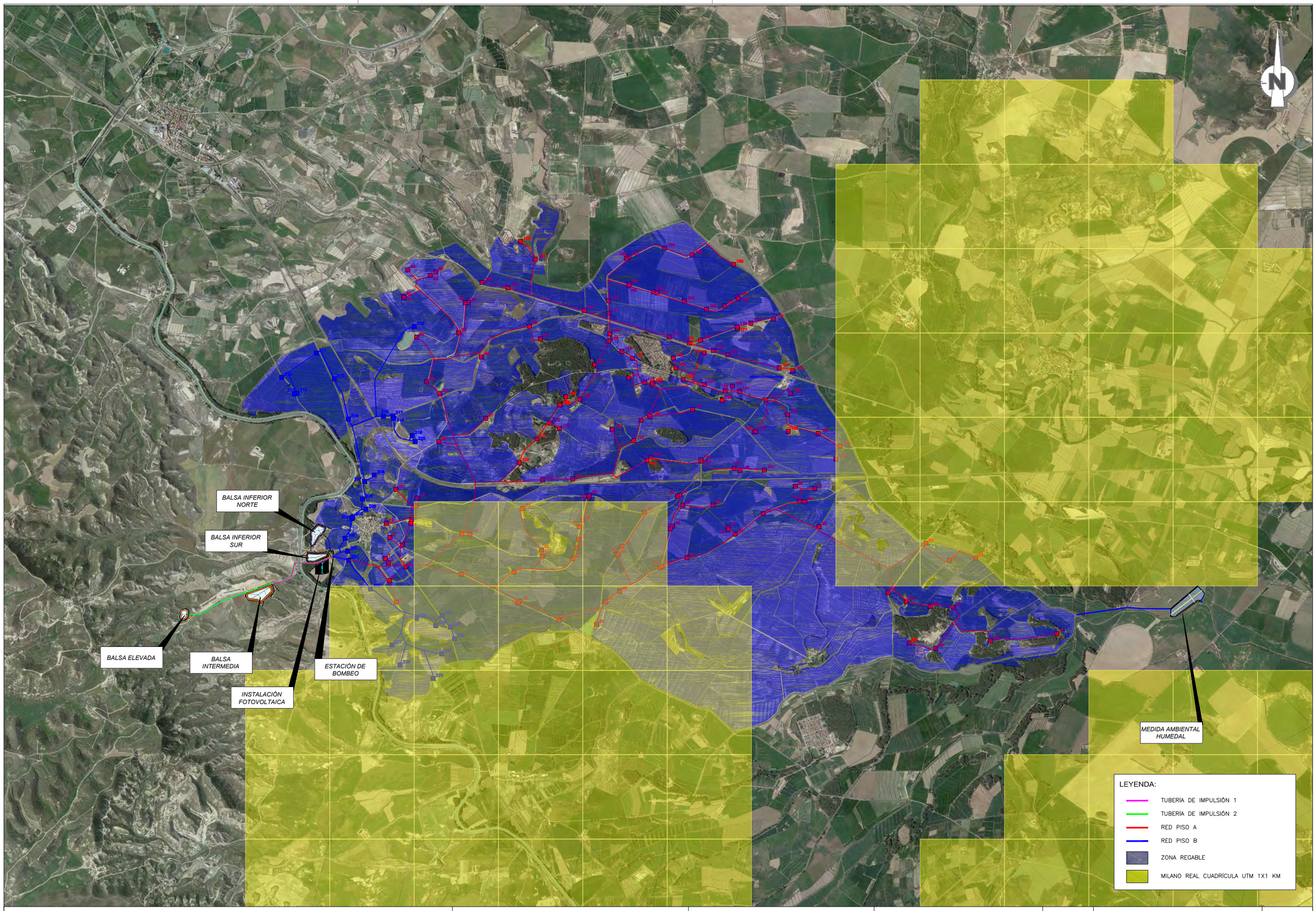

| TITULO DEL PROYECTO: | BENEFICIARIO: | CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 50.000<br>0 0,25 0,5 0,75 1 Km<br>UNE A3 GRÁFICAS | DICIEMBRE DE 2022<br>REFERENCIA: 20_013 | EMPLAZAMIENTO | 02<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |



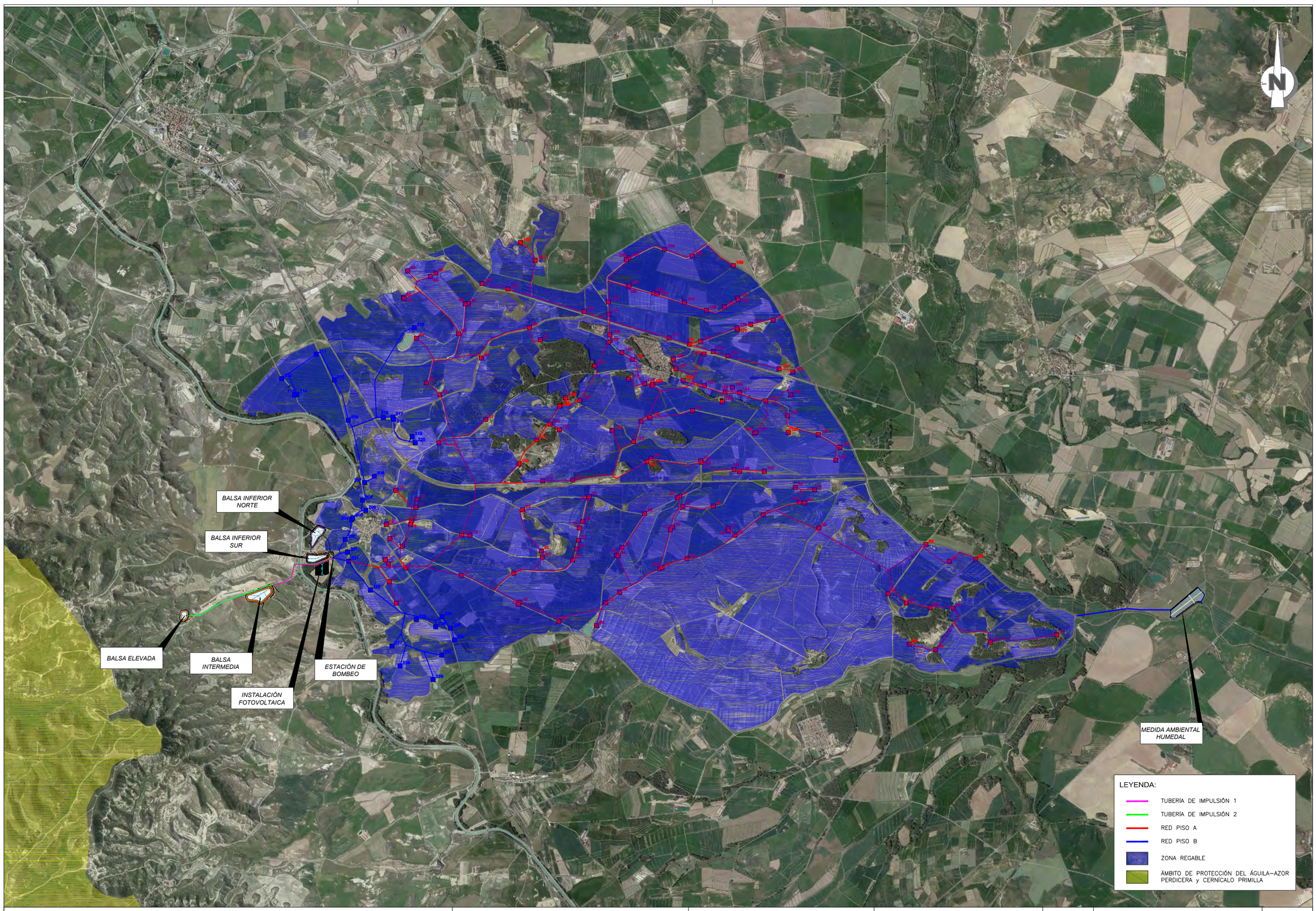

| TITULO DEL PROYECTO: | BENEFICIARIO: | CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 40.000<br>0 200 400 600 800 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | DICIEMBRE DE 2022<br>REFERENCIA: 20_013 | PLANTA GENERAL | 03<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |



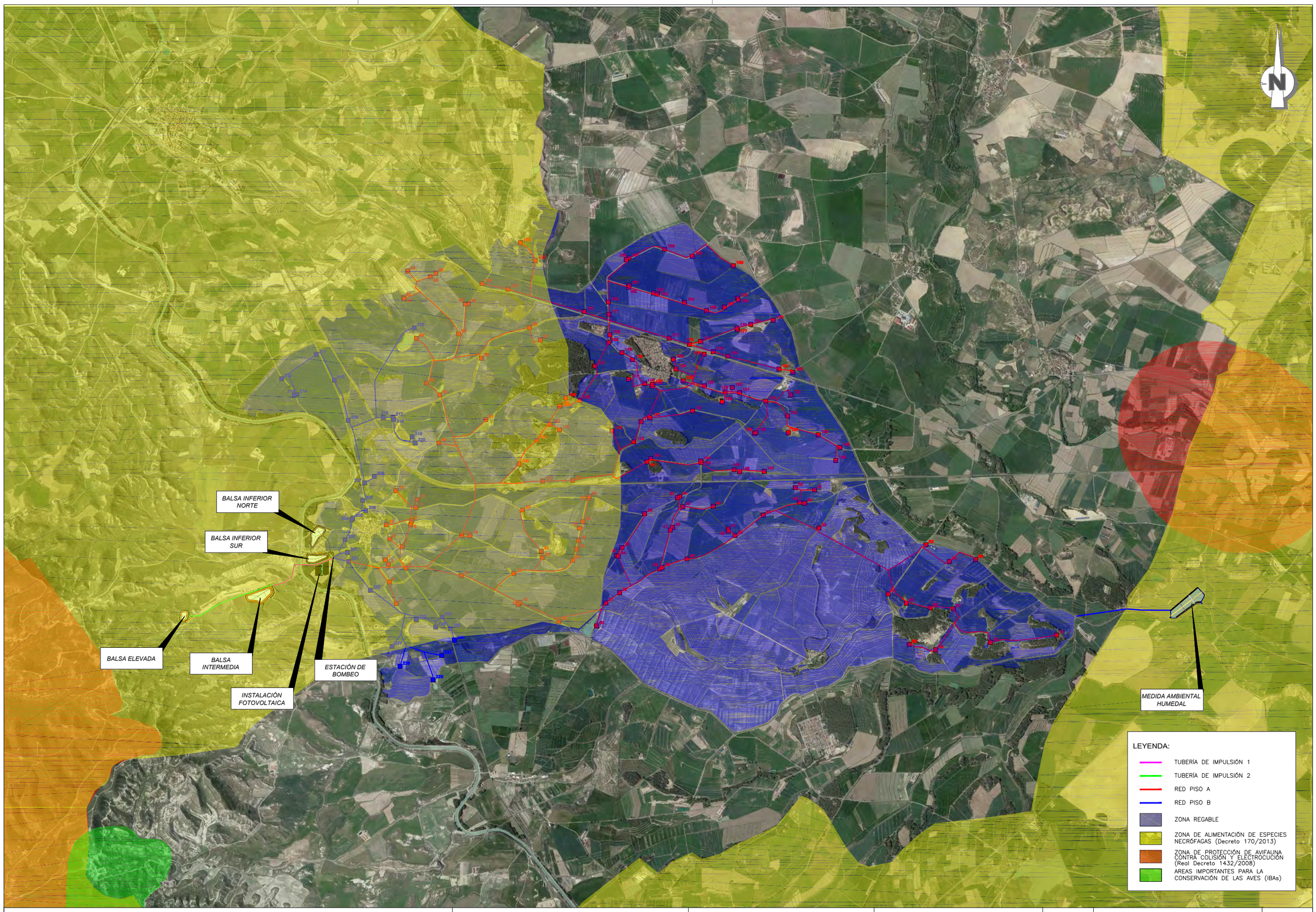

| TITULO DEL PROYECTO: | BENEFICIARIO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 40.000<br>0 200 400 600 800 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | DICIEMBRE DE 2022<br>REFERENCIA: 20_013 | HABITATS DE INTERÉS COMUNITARIO | 04<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |



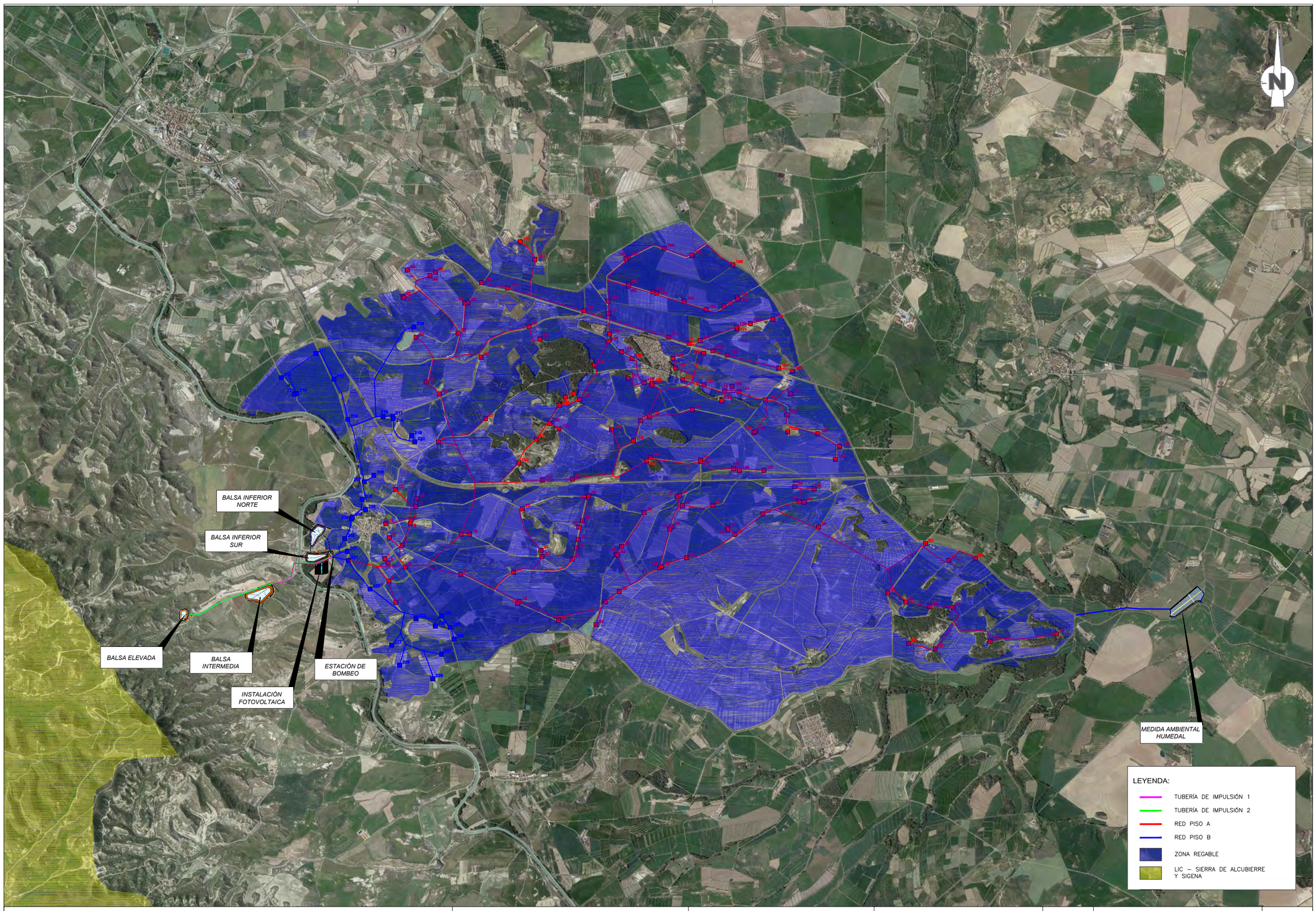

| TITULO DEL PROYECTO: | BENEFICIARIO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO | 1 : 40.000<br>0 200 400 600 800 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | DICIEMBRE DE 2022<br>REFERENCIA: 20_013 | FAUNA CATALOGADA<br>UTM 1 X 1 KM | 05.1<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |



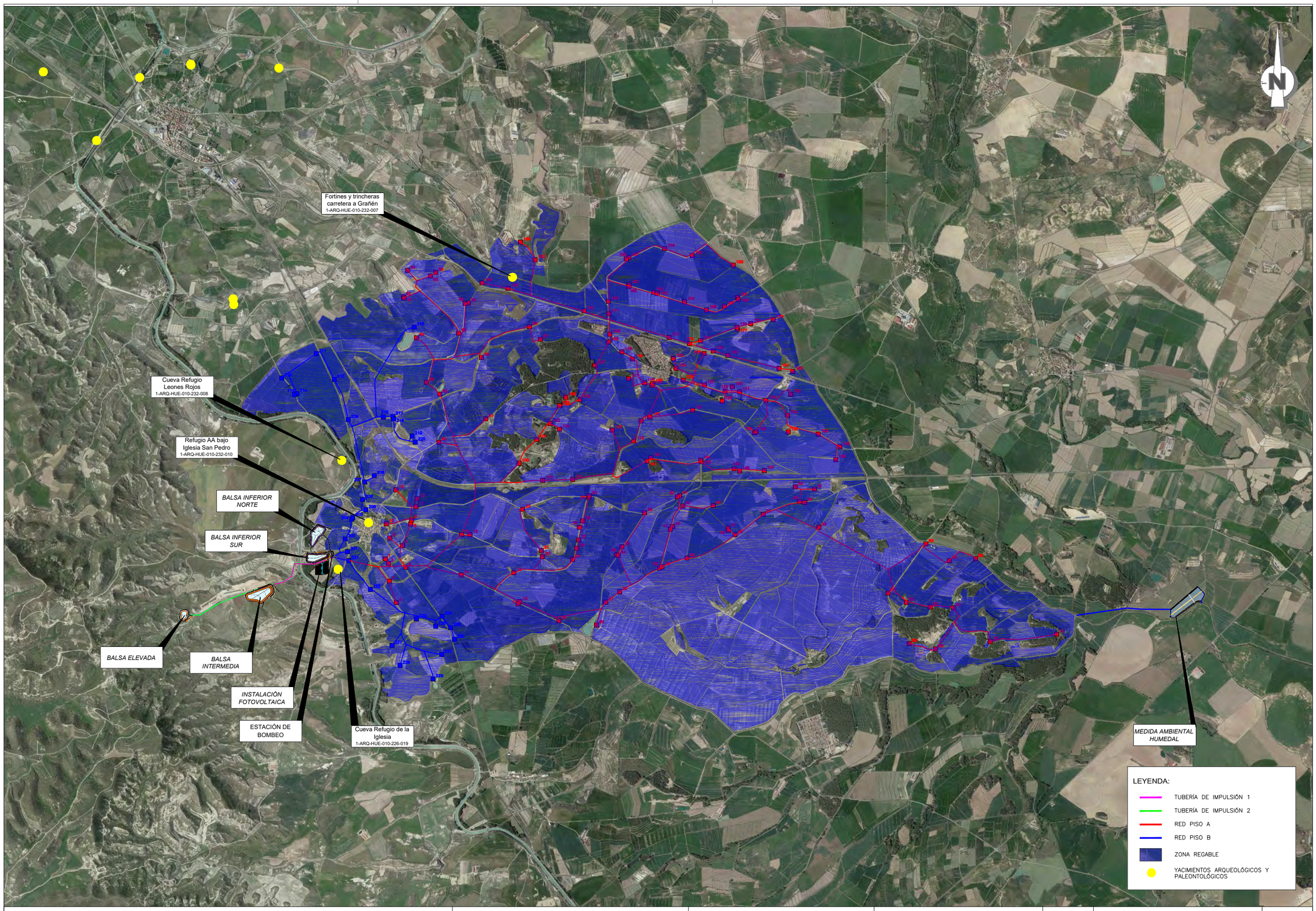

| TITULO DEL PROYECTO: | BENEFICIARIO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 40.000<br>0 200 400 600 800 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | DICIEMBRE DE 2022<br>REFERENCIA: 20_013 | FAUNA<br>PLANES DE PROTECCIÓN | 05.2<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |



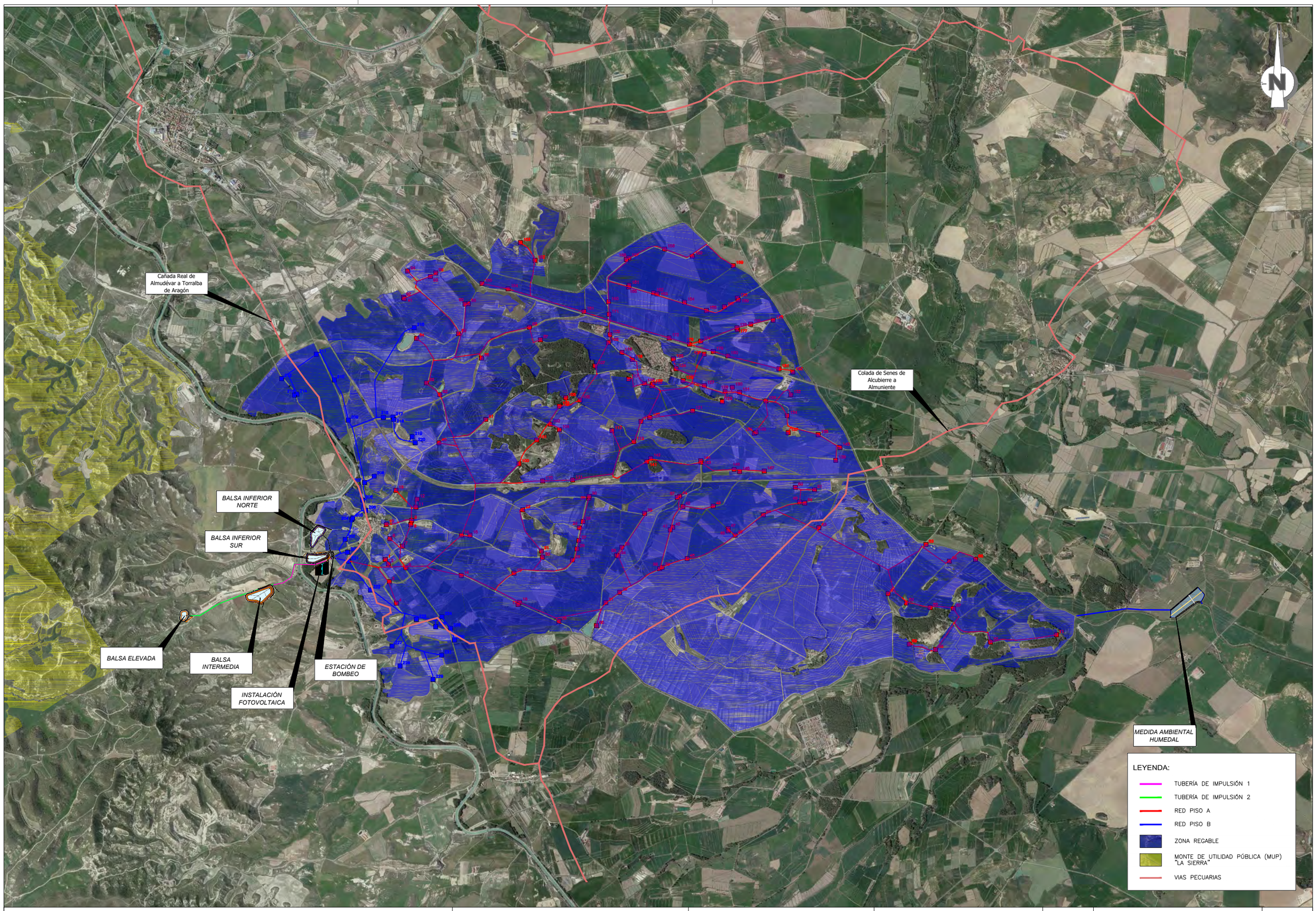

| TITULO DEL PROYECTO: | BENEFICIARIO: | CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 40.000<br>UNE A3 GRÁFICAS | DICIEMBRE DE 2022<br>REFERENCIA: 20_013 | FAUNA<br>OTROS ÁMBITOS DE PROTECCIÓN | 05.3<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |




| TITULO DEL PROYECTO: | BENEFICIARIO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 40.000<br>0 200 400 600 800 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | DICIEMBRE DE 2022<br>REFERENCIA: 20_013 | RED NATURA 2000 (LIC Y ZEPA) | 06<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |




| TITULO DEL PROYECTO: | BENEFICIARIO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 40.000<br>0 200 400 600 800 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | DICIEMBRE DE 2022<br>REFERENCIA: 20_013 | YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS | 07<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |




| TITULO DEL PROYECTO: | BENEFICIARIO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 40.000<br>0 200 400 600 800 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | DICIEMBRE DE 2022<br>REFERENCIA: 20_013 | MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y VIAS PECUARIAS | 08<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |

BALSA INFERIOR NORTE

BALSA INFERIOR SUR

BALSA ELEVADA

BALSA INTERMEDIA

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

ESTACIÓN DE BOMBEO

MEDIDA AMBIENTAL HUMEDAL

LEYENDA:

- ZONA REGABLE
- RIESGO DE INCENDIO TIPO 1
- RIESGO DE INCENDIO TIPO 2
- RIESGO DE INCENDIO TIPO 3
- RIESGO DE INCENDIO TIPO 4
- RIESGO DE INCENDIO TIPO 5
- RIESGO DE INCENDIO TIPO 6
- RIESGO DE INCENDIO TIPO 7

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | BENEFICIARIO: COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA | CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO Fdo. DANIEL CAMEO MORENO Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | ESCALA: 1 : 40.000 0 200 400 600 800 m UNE A3 GRÁFICAS | FECHA: DICIEMBRE DE 2022 REFERENCIA: 20_013 | DESIGNACIÓN: RIESGO DE INCENDIOS | Nº DE PLANO: 09 Nº DE HOJA: 1 de 1 |

# ANEJO 3: RESOLUCIONES PREVIAS DE ÓRGANOS AMBIENTALES

Expediente: INAGA/500201/01/2021/06762
Asunto: RESOLUCIÓN
Destinatario: DIR GRAL DESARROLLO RURAL
PZA DE SAN PEDRO NOLASCO Nº 7
50071 ZARAGOZA
ZARAGOZA

Adjunto se remite Resolución dictada por el Director del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, relativa al expediente INAGA/500201/01/2021/06762 denominado "ANTEPROYECTO DE MODERNIZACION INTEGRAL DEL REGADIO DE LA C.R. DE SANTA ANA, TT.MM. TORRALBA DE ARAGON, ALMUNIENTE, TORRES DE BARBUES, SENES DE ALCUBIERRE Y TARDIENTA" promovido por COMUNIDAD DE REGANTES DE SANTA ANA.

OSCAR FAYANÁS BUEY
JEFE DE ÁREA II. MEDIO NATURAL

Documento firmado electrónicamente con sello de órgano del Instituto. Titular: Director del INAGA, verificable en: www.aragon.es/inaga/verificadordocumentos

Código de verificación: CSVZO-9AN1H-2LKBV-LFREG

GOBIERNO DE ARAGÓN
inaga INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL
06 MAY 2022
SALIDA Nº: 19450
REGISTRO GENERAL





Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 04 de mayo de 2022.

Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, en los términos municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca), promovido por la Comunidad de Regantes de Santa Ana. NºExpte. INAGA/500201/01B/2021/06762.

Tipo de procedimiento: Evaluación de impacto ambiental simplificada (Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, art. 23.2). Proyecto incluido en el Anexo II, Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, epígrafe 1.3.1. Proyectos de consolidación y mejoras de regadíos en una superficie superior a 100 ha.

Promotor: Comunidad de Regantes de Santa Ana.

Proyecto: Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, en los términos municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca).

1. Antecedentes:

Mediante Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de 7 de febrero de 2018, se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del Proyecto de roturación de tierras, modernización de regadío y plantación de 325,7 ha de almendros en el término municipal de Almuniente (Huesca), promovido y solicitado por Monte Frula, S.L. (Expediente INAGA 500201/01B/2017/06673). Con fecha 7 de febrero de 201 de octubre de 2018, el INAGA emite informe complementario.

Con fecha 20 de agosto de 2019, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental del Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros, en los términos municipales de Torres de Barbués y Almuniente (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/01757).

Con fecha fecha 14 de julio de 2020, el INAGA emite Resolución por la que se formula Declaración de impacto ambiental del Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón en los términos municipales de Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta y Torralba de Aragón (Huesca) y su estudio de impacto ambiental, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural de Gobierno de Aragón (Expediente INAGA 500201/01/2019/02730).

2. Descripción básica del proyecto presentado:

Se pretende la mejora de la eficiencia del uso del recurso hídrico, mediante la modernización del regadío gestionado por la Comunidad de Regantes de Santa Ana, con una superficie total de 2.614 ha. Las parcelas se localizan en la margen izquierda del Canal de Monegros, en torno a la población de Torralba de Aragón y a la pedanía de Valfonda de Santa Ana, perteneciente al municipio de Torres de Barbués, quedando delimitada al norte por el Arroyo del Reguero y el municipio de Tardienta, al sur por el desagüe D-34, al este por el Arroyo del Reguero y al oeste por el Canal de Monegros. La infraestructura principal es el Canal de Monegros que discurre al oeste de la zona regable y desde la que se riega actualmente a través de un sistema de acequias mediante riego a manta.

Se plantea una alternativa de cultivos para conocer las necesidades de riego con las que dimensionar la red de distribución. Dado que la zona ha sido tradicionalmente de regadío, se espera que se mantenga la apuesta por cultivos extensivos de maíz y alfalfa mediante un sistema de aspersión y cultivos leñosos como el almendro mediante goteo. La distribución estimada es la siguiente: almendro (35 %), alfalfa (15 %), maíz (35 %) y cebada (15 %).

Las necesidades que se esperan para el total de la superficie son de 18.527.249,14 $m^3$/año, lo que supone 7.088,02 $m^3$/año y ha. El período de máximas necesidades se da en el mes de julio, con una demanda de 0,67 l/s y ha. Al ser el total de la superficie a cultivar de 2.614 ha, el caudal ficticio continuo teórico será de 1.751,38 l/s. Estas necesidades mantienen lo establecido por la Confederación Hidrográfica del Ebro; además, la Comunidad de Regantes Santa Ana está integrada dentro de Riegos del Alto Aragón, por lo que tiene derecho al uso del agua conforme a la Ley 7 de enero de 1915 de Riegos del Alto Aragón.

Se plantea una captación en el Canal de Monegros mediante una derivación lateral, siguiendo las características que la Confederación Hidrográfica del Ebro y Riegos del Alto Aragón establecen para este tipo de actuaciones, para derivar un caudal medio de 1,85 $m^3$/s y un caudal máximo de 2,5 $m^3$/s. Desde esta infraestructura partirá una tubería de llenado de PRFV DN1600, hasta una de las dos balsas de regulación a pie de Canal, concretamente a la balsa inferior sur, la cual estará conectada con la balsa inferior norte que también realiza las funciones de regulación. Se plantean en total cuatro balsas de regulación, todas ellas en parcelas de cultivo e impermeabilizadas con lámina PEAD:

- Balsa inferior sur. Situada en las parcelas 359, 360, 361, 362, 364, 644 y 9506 del polígono 2 de Torralba de Aragón (Huesca), según cartografía aportada. Cota máxima 389,30 m.s.n.m., capacidad de 69.000 $m^3$.
- Balsa inferior norte. Situada en las parcelas 367, 368, 369, 373 y 374 del polígono 2 de Torralba de Aragón (Huesca), según cartografía aportada. Cota máxima 389,30 m.s.n.m., capacidad de 78.000 $m^3$.
- Balsa intermedia. Situada según la cartografía aportada, en las parcelas 69 y 88 del polígono 3 de Torralba de Aragón (Huesca). Cota máxima 429,00 m.s.n.m. y una capacidad de 162.000 $m^3$, desde la que se dominará la red de riego del Piso A.
- Balsa elevada. Situada según la cartografía aportada, en las parcelas 58 y 117 del polígono 3 de Torralba de Aragón (Huesca). Cota máxima 445,00 m.s.n.m. y una capacidad de 29.000 $m^3$, desde la que se dominará la red de riego del Piso B.

Para el diseño de la red de riego se han considerado tuberías de PVC y PRFV, en diámetros comprendidos entre 125 y 1.600 mm; en cuanto a los timbrajes, desde PN10 hasta PN16. En la ejecución de las zanjas se contempla una anchura en la base que oscila entre los 0,60 m y 2 m según diámetro. Como criterio general, se asegurará un recubrimiento mínimo por encima de la tubería de 1,0 m. Los taludes de excavación serán de 1H/5V, salvo en aquellos puntos o tramos del trazado, en los que las características geotécnicas del terreno



recomiendan taludes más extendidos, en este caso 1H/1V. Posteriormente, se rellenarán las zanjas con distinto material según el material de la conducción. Al inicio de alguno de los ramales, se instalará una válvula de seccionamiento; también elementos de calderería, elementos de unión de ventosas, válvulas desagües, obra civil, arquetas y anclajes. Para dar servicio a los diferentes propietarios que constituyen las agrupaciones, se diseña una red de tuberías identificada como red de distribución interior o red terciaria, encargada de transportar el agua desde el hidrante de agrupación hasta cada una de las tomas de parcela. Esta red de tuberías será ramificada, en tubería de PE1000 enterrada y diámetros variables.

Se prevé la construcción de un pequeño edificio tipo almacén para albergar los equipos de bombeo necesarios para la modernización, además de tendido eléctrico de 25 kV y 1,5 km de longitud aproximada, que discurrirá entre el punto de suministro dado por la compañía y la estación de bombeo en su mayor parte enterrada, también un pequeño parque fotovoltaico de apoyo. Tanto la estación de bombeo como el parque estarán ubicadas dentro de la zona regable y sobre parcelas que actualmente están destinadas a cultivo. Las dimensiones del edificio de bombeo serán de 43x18 m, con una altura máxima de 7 m.

No está prevista la necesidad de establecer un área de préstamos, ya que el material necesario para el relleno de las zanjas se comprará a canteras debidamente autorizadas. Los excedentes de tierras generados se utilizarán principalmente para mejorar fincas y/o recuperar zonas de extracción de áridos de la zona. Entre las cuatro balsas, se dispondrá de un excedente de tierras en torno a los 180.000 $m^3$, que se destinarán de la siguiente forma:

- En la balsa inferior sur se prevé un excedente de 40.000 $m^3$ y en la balsa inferior norte de 60.000 $m^3$, que se destinarán a trabajos de nivelación de la parcela donde se instalará el parque fotovoltaico, así como la propia parcela donde se ubica cada una de las balsas.
- Balsa intermedia con excedente de 64.000 $m^3$ y balsa elevada de 13.000 $m^3$, que se destinarán a trabajos de nivelación de las parcelas que sean solicitadas por los comuneros o zonas con déficit, así como sobre la propia parcela donde se ubica la balsa.

No se ha contemplado donde se ubicarán las instalaciones necesarias y acopios de materiales durante la ejecución de obras, pero se controlará dicha ubicación durante la vigilancia ambiental prevista de la obra. En cuanto al uso del suelo, la modernización del regadío no supondrá cambios ni aumento de la superficie cultivable respecto a la situación actual. El proyecto no especifica las previsiones respecto al sistema de acequias y canaletas actualmente en explotación, no constituyendo en consecuencia tal aspecto, ámbito de la presente evaluación.

3. Documentación aportada:

En el estudio de alternativas se plantea la no ejecución de la obra y la ejecución de la obra, en la que la solución técnica plantea la ejecución de dos pisos de riego para reducir al máximo la necesidad de energía eléctrica convencional, así como los excesos de presión en las redes, y el aprovechamiento de los emplazamientos de las balsas, por lo que entre las alternativas planteadas, los únicos elementos diferenciadores será el suministro energético, el reajuste de las infraestructuras que de ella se derive, y la implantación de un sistema de telecontrol. Se plantea una Alternativa 1 o bombeo en el que todo el suministro energético se realice a través de la red eléctrica convencional en unos determinados periodos más económicos de la tarifa 6.1. (P6 y P2) y la Alternativa 2 o bombeo en el que todo el

suministro energético se realice a través de la red eléctrica convencional, sólo en el periodo más económico de la tarifa 6.1. (P6), con apoyo de energía fotovoltaica en una cantidad equivalente al volumen elevado del período P2. Estas dos alternativas tienen planteamientos similares, dado que se ejecutan los mismos kilómetros de tuberías, los volúmenes de embalses son iguales y se tiene que ejecutar un pequeño edificio para el bombeo; la diferencia sólo radica en el dimensionado de la infraestructura y en la dependencia de energías no renovables. La alternativa cero se descarta, ya que supondría el abandono paulatino del campo e iría en todo momento en contra de los objetivos de la actuación promovida. Entre las dos alternativas se elige la Alternativa 2, porque, entre otros motivos, es la que tiene costes energéticos anuales más bajos o reduce la necesidad energética convencional mediante la aportación de energías procedentes de energías renovables como la fotovoltaica. Desde el punto de vista medioambiental, las alternativas tienen pocas diferencias entre sí.

Se incluye un apartado relativo a la acumulación con otros proyectos, ya que en la zona se localiza otro proyecto de concentración parcelaria, con declaración de impacto ambiental en vigor y que aún no se ha llevado a cabo. El promotor entiende que la presente actuación no generará efectos acumulativos adversos significativos sobre el medio ambiente, si se ejecutan según las condiciones incluidas en la declaración de impacto ambiental del proyecto de concentración parcelaria y las que se deriven de la actual tramitación ambiental. Por otro lado, en el año 2017, la sociedad Monte Frula promovió un proyecto de roturación de tierras, modernización de regadío y plantación de 325,7 ha de almendros en el término municipal de Almuniente (Huesca), el cual ya ha sido desarrollado en la actualidad; la presente actuación sólo plantea proporcionar agua de riego en el punto suministro actual para dar servicio a la balsa existente propiedad de Monte Frula, S.L. para el riego de la finca, por lo que tampoco se genera ninguna afección nueva. Además, en el entorno próximo existen varios proyectos de modernización de riego y concentraciones parcelarias, en cuyas resoluciones ambientales no se han encontrado incompatibilidades con la presente actuación.

Se aporta estudio relativo a la vulnerabilidad por riesgos en el que se indica que, en fase de ejecución, los principales riesgos que se pueden dar son aquellos relacionados con los accidentes ambientales, como vertidos accidentales de residuos o productos tóxicos y peligrosos, por un inadecuado mantenimiento o uso de la maquinaria utilizada en obra. En fase de explotación, el principal riesgo que se puede generar es el de la avenida producida por una rotura accidental de las balsas proyectadas. Las balsas “inferior sur”, “inferior norte” y “elevada” no comportan un riesgo posible por roturas o vertidos según el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, ya que tienen una altura máxima de dique inferior a 5 m y una capacidad inferior a 100.000 $m^3$. Sí que sería el caso de la balsa intermedia, con una capacidad de 162.000 $m^3$, que se propone clasificarla como de tipo C, ya que el riesgo de afección potencial a vidas humanas es un riesgo incidental, no se producen afecciones graves sobre servicios esenciales, los daños materiales son de carácter moderado, y los medioambientales de carácter moderado y reversible.

En el estudio de impactos se indica que la instalación del riego y la red de riego contribuirán a modificar la hidrología superficial local por la apertura de zanjas, pero será de carácter temporal y se restaurarán las zonas afectadas. En fase de explotación, las instalaciones de riego pueden modificar ligeramente la escorrentía e infiltración puesto que, al tratarse de un riego por goteo en su mayoría, la escorrentía y percolación serán menores a los sistemas de riego tradicional, y por tanto se minorará la transferencia de sustancias contaminantes. Según la información facilitada por el Organismo de cuenca respecto a las masas de agua,



no existe en este momento, presiones por extracciones; por lo tanto, la afección se considera leve siempre y cuando se lleven a cabo medidas preventivas en fase de explotación. No se producen afecciones sobre hábitats de interés comunitario, ni en ejecución ni explotación; el trazado de las tuberías de la red de distribución, se prevé en la mayor parte de su recorrido, por las propias parcelas de cultivo, minimizándose así su afección a vegetación natural. En los trazados que no discurran por zonas de cultivo, se intentará minimizar la afección a vegetación natural y se procederá a su restauración. No se consideran impactos sobre la vegetación en fase de explotación, como tampoco sobre la fauna. Todos los efectos sobre el medio socioeconómico son positivos y no se prevén afecciones al patrimonio, pero se realizarán prospecciones arqueológicas. También se contempla el cruce de tuberías con vías pecuarias, mediante la tramitación de los correspondientes permisos.

Entre las medidas propuestas, los acopios temporales de tierras se realizarán en zonas de cultivo, se realizarán prospecciones previas dentro de las zonas de hábitats de interés comunitario en las cuales se proyecta la obra, y en caso de identificación de alguno, balizado y perímetro de seguridad. En caso de ejemplares aislados de árboles, se protegerá el tronco mediante tablones de madera ligados con alambre, hasta una altura no inferior a 2,5 metros. En la fase de ejecución, se revisarán con frecuencia las zanjas para localizar animales accidentados o atrapados para que lo que, además, no se mantendrán zanjas abiertas en más de 500 m de longitud sin colocar la tubería y su recubrimiento, para minimizar el efecto barrera que se pueda generar sobre la fauna. Se dispondrá de vallado perimetral en las balsas para impedir la entrada de fauna terrestre y se colocará tumbada en el talud interior de la balsa, una red entrecruzada de poliamida, para que en caso de quedar algún animal dentro de la balsa pueda escapar trepando por ella y así evitar ahogamientos. Se procederá a la revegetación en zonas en las que se haya suprimido la vegetación, no se plantea eliminar especies arbóreas, y el método de plantación será manual en hoyos o casillas con especies como *Brachypodium phoenicoides*, *Festuca arundinacea*, *Agrostis stolonifera*, *Dactylus glomerata*, *Poa memoralis* y *Elymus hispidus*. En cuanto a las infraestructuras eléctricas, se tendrán en cuenta las medidas preventivas para la protección de la avifauna recogidas en la legislación vigente.

Se establece un Plan de Vigilancia Ambiental como garantía de control medioambiental de todos los aspectos significativos de las mismas, a materializar por técnico competente. Incluye un control ordinario, un control de revegetación de los taludes y ajardinamiento, control de la fauna y control de la gestión de los residuos. En fase de explotación, se propone, durante los cinco años posteriores a la obra, seguimiento de la evolución de la restauración de la cubierta vegetal y de las plantaciones realizadas, seguimiento de la incidencia de colisión y electrocución de la avifauna y seguimiento cuantitativo y cualitativo de la reducción de los retornos del regadío, y durante los diez años siguientes, evaluación de la modernización realizada mediante la medición de consumos de agua netos y brutos, en toda la zona objeto del proyecto.

4. Tramitación del expediente:

Documentacion presentada:

Documento Ambiental. Fecha de presentación: 28 de junio de 2021.

Fecha de requerimiento: 22 de noviembre de 2021. Fecha de contestación: 14 de diciembre de 2021.

En septiembre de 2021 se remite un ejemplar del Documento a las siguientes administraciones y/o entidades para realizar las consultas preceptivas que conlleva el mismo:

- Ayuntamiento de Almuniente
- Ayuntamiento de Senes de Alcubierre
- Ayuntamiento de Tardienta
- Ayuntamiento de Torralba de Aragón
- Ayuntamiento de Torres de Barbués
- Comarca de Los Monegros
- Servicio Provincial de Huesca del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente
- Dirección General de Desarrollo Rural
- Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal
- Dirección General de Ordenación del Territorio
- Dirección General de Patrimonio
- Dirección General de Movilidad e Infraestructuras
- Dirección General de Interior y Protección Civil
- Confederación Hidrográfica del Ebro
- Fundación Ecología y Desarrollo
- Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife)
- Asociación Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos
- Asociación Naturalista de Aragón – ANSAR
- Ecologistas en Acción-Ecofontaneros
- Ecologistas en Acción - ONSO
- Acción Verde Aragonesa

- Anuncio en el “Boletín Oficial de Aragón”, número 211, de 13 de octubre de 2021, para identificar posibles afectados.

Finalizado el plazo máximo fijado para la contestación se reciben respuestas de las siguientes administraciones y/o entidades consultadas:

- Ayuntamiento de Torres de Barbués. Se manifiesta expresamente a favor de la sostenibilidad social del referido proyecto.

- Subdirección de Agricultura y Ganadería del Servicio Provincial de Huesca. Informa que actualmente se está llevando a cabo la concentración parcelaria en la zona de regadío gestionada por la Comunidad de Regantes de Santa Ana que comprende las concentraciones parcelarias de Torralba de Aragón y Torres de Barbués, subperímetro Sector II, todo ello en la zona regada por el canal de Monegros. Ambas concentraciones, cuentan con su correspondiente Declaración de impacto ambiental y actualmente están en fase de Bases Definitivas y Acuerdo de concentración publicados, pendientes de adquirir firmeza. La toma de posesión de las nuevas fincas de reemplazo está pendiente de la materialización efectiva de la modernización proyectada. Identifica diversas cuestiones que hay que modificar de cara a la elaboración final del Proyecto de modernización, y que serán comunicadas a la Comunidad de Regantes, entre las que se encuentran la realización de permutas en el marco de la concentración parcelaria para que la ubicación de las balsas no



afecte a camino ni vía pecuaria y el ajuste de la ubicación de las balsas a estos cambios. También el ajuste de las superficies de riego a las actualmente autorizadas y quitar del proyecto de modernización la parcela 502/118 de Torres de Barbués que es de secano. Se deben ajustar las superficies de riego con relación a la vegetación natural a conservar recogida en el Acuerdo de concentración parcelaria.

- Dirección General de Ordenación del Territorio. Vista la documentación aportada, y realizado el análisis de los elementos del sistema territorial, considera que el proyecto que se redacte deberá tener en cuenta el Decreto 202/2014 de 2 de diciembre del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón, en particular la Estrategia 1.2. E1. Agricultura de regadío; la Estrategia 1.2. E2. Proteger y consolidar el regadío; y la estrategia 12.4.E3. Implantación de instalaciones y técnicas de bajo consumo de agua. En cumplimiento de la Estrategia 5.2.E3. *Integración paisajística de proyectos* de la citada Estrategia, el promotor deberá velar por la conservación de los valores paisajísticos mediante la integración de todos los elementos del proyecto en el paisaje, tanto en las fases de diseño y ejecución de las obras como en la explotación y en la restauración del medio afectado; recomienda realizar un análisis del paisaje al efecto. Considerando la presencia de hábitats de interés comunitario en la zona regable, sería deseable que se garantizase que no hay afección a los mismos, por ninguna de las actuaciones que describe el anteproyecto. Por último, la presencia de una zona arqueológica en la zona regable exigirá el cumplimiento de las determinaciones que establezca de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.

- Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal. Realza, como principales características ambientales en el área donde se ubican las infraestructuras, la presencia del hábitat de interés comunitario 6220 “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*”, así como de especies de avifauna como milano real, chova piquirroja, ortega, sisón y cigüeña, destacando también la grulla en la zona norte del regadío, y águila real en campeo; asimismo, en la zona norte y la Balsa del Conde o de la Frula existe una importante colonia de aves acuáticas entre las que destacan ardeidas, varias especies de patos y aguilucho lagunero. Por otro lado, la zona de la balsa intermedia está preseleccionada para su inclusión como áreas críticas en el Plan de recuperación de las aves esteparias; en el área en cuestión la presencia se circunscribe a ortega. Por último, existen varias vías pecuarias en el entorno de la actuación. No se considera necesario que la actuación se someta a procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, dado que la zona a poner en riego ya está siendo utilizada con tal fin, suponiendo el proyecto tan solo un nuevo sistema para el ahorro de agua. En todo caso, se deberá garantizar que el trazado de las tuberías y el resto de las obras no afecten a hábitats de interés comunitario ni a vegetación silvestre. Se deberán adoptar también medidas de protección de avifauna, relativas a la preservación del período de nidificación y a la prevención de accidentes con el vallado perimetral de las balsas. Además, las actuaciones deberán contar con las correspondientes autorizaciones derivadas de la vigente Ley de Vías Pecuarias de Aragón.

5. Ubicación del proyecto

La zona objeto del presente proyecto se sitúa en la Comarca de Los Monegros, concretamente en los municipios de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca), comportando la modernización del regadío existente en una superficie total de 2.614 ha. Las parcelas se localizan en la margen izquierda del Canal de Monegros, en torno a la población de Torralba de Aragón y a la

pedanía de Valfonda de Santa Ana, perteneciente al municipio de Torres de Barbués, quedando delimitada al norte por el Arroyo del Reguero y el municipio de Tardienta, al sur por el desagüe D-34, al este por el Arroyo del Reguero y al oeste por el Canal de Monegros. La infraestructura principal es el Canal de Monegros que discurre al oeste de la zona regable y desde la que ésta se nutre actualmente a través de un sistema de acequias mediante riego a manta.

Caracterización de la ubicación:

Descripción general.

La actuación se localiza en la parte central de la Depresión del Ebro, concretamente en la Comarca de Los Monegros, la cual se encuentra vertebrada longitudinalmente por la Sierras de Alcubierre y Sigena. Entre la vertiente nororiental de estas alineaciones y el río Flumen se encuentran los municipios objeto de proyecto, surcados por una red de acequias procedentes del Canal de Monegros y que terminan en el cauce del río Flumen, situado a unos 2.000 metros del ámbito de la modernización, y al que vierten los escasos barrancos temporales que drenan la zona, al ser este río el nivel hidrológico de base local.

La superficie incluida dentro del ámbito de la modernización se corresponde con una extensa planicie en la que dominan las parcelas agrícolas de regadío, dedicadas principalmente al cultivo de cereal y cultivos forrajeros. No obstante, la balsa elevada y la balsa intermedia, situadas en la margen contraria del Canal de Monegros, se ubican en una zona eminentemente esteparia, con predominio de cultivos de cereal de secano. La vegetación natural aparece en cerros y laderas, en acequias y desagües abiertos, y en los linderos existentes entre caminos y parcelas. Las comunidades vegetales más representadas son las comunidades ruderales, albardinares, lastonares, pastizales de *Stipa parviflora*, matorral halonitrófilo, matorral halófilo, matorral gipsícola, comunidades hidrófilas y pinares. En las zonas agrícolas la vegetación presente entre las parcelas son matorrales halonitrófilos, así como algún cultivo de barbecho de varios años, mientras que, en zonas vinculadas a acequias, balsas, colectores y áreas de acumulación de excedentes de riego, aparecen pastizales higrófilos, carrizales, cañaverales, zarzales y choperas. Asociadas a la disponibilidad de agua de riego, pero de manera indirecta, aparecen comunidades halófilas, acompañadas de albardinares, en las zonas donde la gestión del regadío ha favorecido la movilización de sales hacia la superficie. Los pinares presentes en la zona de estudio son comunidades artificiales que proceden, probablemente, de la época de construcción del Canal de Monegros. Destacan por su escasez, los ejemplares arbóreos de chopos, sauces u olmos, entre otros, diseminados por las zonas agrícolas. Dentro del ámbito de la actuación se tiene constancia de la presencia del hábitat de interés comunitario 6220 “Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales” (prioritario). No se tiene constancia de la existencia de especies de flora incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

En cuanto a la fauna, es zona de campeo de especies como águila real, alimoche o milano real, incluidas estas dos últimas como “vulnerable” y “sensible a la alteración de su hábitat” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Respecto a milano real, además es posible la nidificación o presencia de dormideros de la especie en el entorno de la actuación, ya que en la parte más meridional del proyecto, se localizan varias cuadrículas UTM 1x1. En la zona norte destaca la grulla, catalogada como “sensible a la alteración de su hábitat”. También presencia de paseriformes dominados por fringílidos y aláudidos y otras especies acuáticas en la zona norte y la Balsa del Conde o de la Frula. Se detectan también, en el



ámbito de la balsa elevada e intermedia, otras especies esteparias como ganga ortega y sisón, ambas catalogadas como “vulnerables”.

Aspectos singulares:

- La balsa intermedia se ubica dentro del ámbito de la cartografía de las futuras áreas críticas identificadas en el contexto de la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por la que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto.

- Por el ámbito de actuación discurren las siguientes vías pecuarias: “Cañada Real de Tardienta a Senes de Alcubierre”, “Cañada Real del Plano” y “Colada de Senes de Alcubierre a Almuniente”.

- El proyecto no afecta a espacios de la Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, Planes de Ordenación de los Recursos Naturales o a planes de recuperación o conservación de especies amenazadas. Tampoco se produce afección a dominio público forestal.

- La actuación queda ubicada dentro de zonas de tipo 5, 6 y 7, según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

6. Potenciales impactos del proyecto y valoración:

a) Afección al relieve y suelo. Valoración: impacto potencial medio-bajo. La pérdida de suelo a consecuencia de la construcción de la nueva red de riego es, en términos generales, reducida, ya que tras el tendido de las tuberías se procede a su cubrimiento y acondicionamiento con material procedente de su excavación. Por el contrario, la construcción de las cuatro balsas, es una actuación de una magnitud significativa que requerirá de un movimiento de tierras de entidad, generándose un excedente de tierras cuantificado en torno a los 180.000 $m^3$, según la documentación aportada, y que se utilizarán principalmente para nivelar parcelas que alojen infraestructura del regadío (parque fotovoltaico, balsas…) y mejorar fincas solicitadas por los comuneros. El desencadenamiento de procesos erosivos es poco probable, ya que se trata de terrenos de escasa pendiente y el sistema de riego a instalar permite ajustar las dosis de riego, evitando así la generación de escorrentías. El cambio del sistema de riego no supone un incremento del riesgo de salinización.

b) Consumo de recursos. Valoración: impacto potencial bajo. El proyecto no supone, en principio, un aumento de la superficie de riego, ni un incremento de caudales de la concesión de riego, y plantea la instalación de riego por aspersión o goteo, lo que supone una optimización del uso de los recursos hídricos necesarios para los cultivos, respecto al actual riego a manta. En referencia con la dotación de agua, la modernización no comportará un ahorro efectivo que se traduzca en una reducción de consumo, no especificándose que se vaya a modificar la concesión actual. Conforme al informe elaborado por el Organismo de Cuenca sobre la compatibilidad con la planificación hidrológica y la directiva marco del agua, las demandas del proyecto serían coherentes con los objetivos medioambientales y la asignación de recursos y régimen de caudales ecológicos del plan

hidrológico. El documento ambiental contempla, no obstante, la medición durante 10 años de los consumos netos y brutos en fase de explotación y la evaluación al efecto del proceso de modernización. En cuanto al consumo energético, se reduce la necesidad energética convencional mediante la aportación de energía procedente de energías renovables como la fotovoltaica. No se prevé establecer áreas de préstamos y los excedentes de tierra generados se utilizarán principalmente para la mejora de fincas.

c) Afección al medio hídrico. Valoración: impacto potencial medio, si se adoptan las medidas contempladas en la presente resolución. La zona a modernizar no se incluye dentro de las zonas vulnerables en relación con la contaminación de nitratos procedentes de fuentes agrarias, según la Orden AGM/83/2021, de 15 de febrero, por la que se designan y modifican las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón. No obstante, conforme se identifica en el informe elaborado por el Organismo de Cuenca sobre la compatibilidad con la planificación hidrológica y la directiva marco del agua, la masa de agua receptora de los retornos se corresponde con el río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye el barranco de Valdabra), que no alcanza buen estado ecológico ni buen estado químico, al sufrir presión por contaminación difusa de origen agrario. El propio documento ambiental reconoce que puede darse el caso que el aumento de la producción en la superficie cultivable comporte un incremento de los insumos de productos fertilizantes y fitosanitarios y, en consecuencia, un aumento de los residuos de químicos en aguas superficiales y subterráneas. Si bien se plantea al efecto la realización de asesoramiento e informe por parte del promotor (Comunidad de Regantes) a los comuneros, para procurar un uso razonable de tales insumos y evitar impactos sobre el medio, así como la vigilancia ambiental de los retornos durante 5 años, parece conveniente incorporar medidas adicionales en este sentido, que sean avaladas por el Organismo de Cuenca, dirigidas al cumplimiento de los objetivos determinados por el plan hidrológico en vigor (logro del buen estado en 2027).

d) Afección a vegetación natural y usos del suelo. Valoración: Impacto potencial medio, si se atiende al condicionado de la presente resolución. Según el documento ambiental, en fase de ejecución el impacto producido sobre la vegetación natural es poco importante, sin cuantificar las superficies afectadas. La red principal de riego se ajusta a las parcelas de cultivo y el resto de infraestructuras, como las balsas, estación de bombeo, planta fotovoltaica y tubería de impulsión se localizan en terreno agrícola, por lo que las afecciones por eliminación de vegetación natural serán muy localizadas y de escasa magnitud, siendo minimizadas con las medidas propuestas y las labores de restauración y revegetación adecuadas. Se deberá prestar especial atención en no producir afecciones sobre el hábitat de interés comunitario 6220*, presente en el ámbito del proyecto.

En el documento ambiental aportado no se consideran impactos sobre la vegetación en fase de explotación, afirmándose que la modernización del regadío no supondrá cambios ni aumento de la superficie cultivable respecto a la situación actual. Sin embargo, realizado el análisis cartográfico del parcelario de la modernización en relación con el existente en SigPac, se constata que dentro del perímetro del proyecto se incluyen unas 110,5 ha de vegetación natural (usos “PR”, “FO” y “PA”), lo que supone el 4,2% de la superficie total del proyecto. Uno de los más relevantes efectos inducidos por el proyecto es la posible eliminación de áreas de vegetación natural, en orden a obtener una configuración de la parcela optimizada para el nuevo sistema de riego. Este proceso, comúnmente realizado en fases posteriores por los propietarios de las fincas, puede suponer la eliminación de un



elevado número de ribazos y de otras áreas de vegetación natural para su incorporación a las superficies de regadío.

Teniendo en cuenta que, en el ámbito del proyecto, está previsto ejecutar la concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros (Expte. INAGA 500201/01A/2019/01757) y de la zona de regadío de Torralba de Aragón (Expte. INAGA 500201/01A/2019/02730), y que se ha llevado a cabo un proyecto de plantación de 325,7 ha de almendros (Expte. INAGA 500201/01B/2017/06673), que coinciden con parte del ámbito del proyecto de modernización, hay que considerar lo siguiente: Según los datos facilitados en el contexto de estos expedientes, dentro del ámbito de la concentración parcelaria de Torres de Barbués existen 47,20 ha de vegetación natural, de las cuales, 12,86 ha son susceptibles de ser eliminadas para una nueva puesta en cultivo (aproximadamente el 27%); dentro del ámbito de la concentración parcelaria de Torralba de Aragón existen 257,93 ha de vegetación natural y dicha concentración conlleva la eliminación de unas 57,29 ha (en torno al 22%). Además, en el proyecto de plantación de almendros, promovido por Monte Frula, S.L. se solicitaba roturar 17,28 ha, de las 28,74 ha de vegetación natural incluidas en el proyecto (el 60%), si bien parte de esta superficie queda limitada la condición número 7 del informe ambiental emitido por la correspondiente Resolución administrativa. Por lo tanto, y dado que los referidos perímetros se solapan con el de la presente modernización, se interpreta que dicha afección corresponde a impactos compartidos por ambas actuaciones concurrentes en el espacio, y no exclusivos de la modernización del regadío en sí.

Se ha constatado al efecto que, aunque la mayor parte de la superficie a conservar de estos proyectos se ha excluido del parcelario de la modernización, sí que se ha detectado la inclusión de alguna parcela de terreno forestal en la modernización de regadío, que en los respectivos proyectos de concentraciones parcelarias aparecen como superficie de vegetación natural a conservar, o que se incluyen dentro del ámbito del proyecto de plantación de almendros; por lo tanto, en relación con el cambio de uso de terreno forestal a agrícola procede establecer criterios específicos en orden a atenuar el efecto inducido referido. Se estima necesario reducir al máximo cualquier eliminación adicional de cubierta vegetal, por lo que las posibles actuaciones que se pudieran plantear en este sentido, deberán ser consideradas como excepcionales, al margen de la superficie que pueda resultar alterada debido a la ejecución de las redes de riego y obras asociadas.

e) Afección sobre la fauna. Valoración: Impacto potencial medio. Los impactos más significativos se producirán por la generación de molestias a las especies de la zona, debido al tránsito de maquinaria en la fase de construcción, en especial, si se produce en época reproductora, y por la pérdida o degradación del hábitat de especies esteparias, especialmente en la zona de las balsas elevada e intermedia donde está constatada la presencia de especies sensibles. No obstante, como indica en su informe de respuesta a consultas la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, la ocupación es relativamente pequeña y fácilmente asumible por el entorno. En fase de funcionamiento, no son previsibles impactos relevantes, salvo en el caso de accidentes por caída o atrapamientos de ejemplares de fauna en los vasos de las balsas, por lo que se considera necesario minimizar este impacto mediante la instalación de dispositivos específicos. También se pueden producir afecciones sobre la avifauna por colisión derivada de la presencia de tendidos aéreos, vallas perimetrales en las balsas o en la planta solar fotovoltaica, etc., por lo que se deberán adoptar medidas para incrementar la visibilidad de los vallados.

En el caso de milano real, con posible nidificación o presencia de dormideros de la especie en el entorno de la actuación, los efectos de la modernización pueden llegar a ser más relevantes, ya que, además de los impactos referidos, la desaparición del arbolado existente en la zona, sobre todo en el caso del arbolado de gran tamaño, conduce a la pérdida de lugares de nidificación actual. En similar sentido, se pronuncian las declaraciones de impacto ambiental de las concentraciones parcelarias, así como el informe ambiental de la plantación de 325,7 ha de almendros, que en sus condicionados establecen la necesidad de minimizar las afecciones en fase de ejecución y que los proyectos no deberán comportar nuevas eliminaciones de pies de chopos u otras especies arbóreas en las fases de explotación, teniendo éstas carácter excepcional y debiéndose justificar su necesidad en caso de plantearse, y pudiéndose requerir la adopción de medidas compensatorias de plantación de nuevos pies arbóreos u otras.

f) Transformación del uso del territorio, simplificación del paisaje y efectos acumulativos del proyecto. Valoración: Impacto potencial medio. Conforme a lo expresado en el documento ambiental, la modernización del regadío no supondrá cambios ni aumento de la superficie cultivable respecto a la situación actual Considerado aisladamente, y siempre y cuando se minimice la pérdida de arbolado, el proyecto supone un impacto poco significativo sobre el paisaje, ya que se plantea sobre parcelas agrícolas y en un entorno claramente alterado por infraestructuras ligadas a las explotaciones agrícolas y ganaderas, y por otras infraestructuras viarias. No obstante, el aumento significativo en los últimos años de proyectos de modernización y/o transformación en regadío, supone la transformación del uso del territorio y su simplificación y homogeneización en superficies relevantes, que se acumula con procesos concurrentes, como los de concentración parcelaria a ejecutar en la zona, que comportará que el tamaño medio de las fincas se incremente notablemente. De forma concreta, y además de las iniciativas descritas en los antecedentes, se tiene conocimiento de la iniciativa y/o desarrollo de otros proyectos de modernización en diferentes sectores del Canal de Monegros (Comunidades de Regantes de Orillena, Cartuja de San Juan, Grañén - Flumen y Almuniente, etc.).

g) Afección sobre el dominio público pecuario: Impacto potencial bajo-medio. La red de riego realiza varios cruces con las vías pecuarias “Cañada Real de Tardienta a Senes de Alcubierre”, “Cañada Real del Plano” y “Colada de Senes de Alcubierre a Almuniente”, por lo que deberán adoptarse medidas específicas para preservar adecuadamente su uso e integridad. Asimismo, deberá integrarse en el proyecto de modernización la definición final de las vías pecuarias tras la reclasificación efectuada como consecuencia de los procesos de concentración parcelaria en la zona.

h) Afección por riesgos naturales e inducidos. El riesgo de incendio forestal es mayoritariamente de tipo 5, 6 y 7, según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal. Con carácter global, los riesgos por aluviales son altos, y bajos por hundimientos y deslizamientos. Los riesgos meteorológicos se consideran medios, derivados de descargas, rayos y tormentas y altos por vientos. Conforme a la tipología del Anteproyecto en evaluación y los análisis efectuados al efecto, la exposición de valores naturales o población a los riesgos identificados y los potenciales daños, no se prevén significativamente diferentes como consecuencia de la propia ejecución o explotación del Anteproyecto respecto de la situación actual, con la salvedad de la ejecución de la balsa intermedia, para la que la documentación aportada propone su clasificación como de tipo C, ya que el riesgo de afección potencial a vidas humanas es un riesgo incidental, no se producen afecciones



graves sobre servicios esenciales, los daños materiales son de carácter moderado y los medioambientales, de carácter moderado y reversible.

Otras consideraciones.

La presente resolución contempla exclusivamente los efectos del proyecto en relación con los valores naturales existentes en el área afectada y, en consecuencia, no valora aspectos técnicos del mismo en relación a las características constructivas y condiciones de seguridad de las balsas, que deberán atenerse a la normativa sectorial vigente, procurando en su caso su pertinente registro y clasificación.

Vistos, el expediente administrativo incoado; la propuesta formulada por el Área Técnica del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental; los criterios establecidos en el anexo III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, los criterios establecidos en el anexo III de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental, para la valoración de la existencia de repercusiones significativas sobre el medio ambiente, he resuelto:

Primero.- No someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria el Anteproyecto de modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, en los términos municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senes de Alcubierre y Tardienta (Huesca), promovido por la Comunidad de Regantes de Santa Ana, por los siguientes motivos:

- La actuación no afecta a zonas ambientalmente sensibles.

- La compatibilidad del proyecto con el medio afectado, por la reducida utilización de los recursos naturales y la escasa magnitud de los efectos generados sobre los diversos factores del medio, siempre que se adopten las medidas preventivas y correctoras establecidas en la presente resolución.

Segundo.- Establecer las siguientes medidas preventivas y correctoras adicionales al proyecto, que deberán incorporarse al proyecto y ser tenidas en cuenta en las resoluciones administrativas que, en su caso, habiliten para su ejecución:

1. Con anterioridad a la ejecución del proyecto se deberán recabar todas las autorizaciones legales exigibles, en especial las referentes a la Confederación Hidrográfica del Ebro y los permisos de los organismos titulares de las carreteras afectadas por cruzamientos u otros servicios afectados. Las nuevas balsas deberán someterse, cuando proceda, al procedimiento de clasificación de presas, embalses y balsas por el Instituto Aragonés del Agua, conforme al Decreto 205/2018, de 21 de noviembre, del Gobierno de Aragón, debiendo asimismo articularse cuantas medidas proceda como consecuencia de tal clasificación, en el ámbito de potenciales impactos derivados de su rotura o mal funcionamiento, u otros.

2. El suministro de caudales que se establezca deberá ser acorde a las cuantías y referencias establecidas al efecto en la planificación hidrológica de cuenca vigente, así como en las diferentes normativas estatales y europeas de aplicación, considerando la comarca y el tipo de cultivo instaurado, quedando en todo caso la viabilidad técnica y ambiental del proyecto condicionada a la disponibilidad del caudal previsto a detraer. A tal efecto, se dispondrá de los correspondientes dispositivos que permitan determinar el consumo real de agua y controlar que éste es coherente con los anteriores preceptos.

3. La modernización pretendida no debe significar el cambio de uso de recintos forestales vinculado a la adecuación de las parcelas al nuevo sistema de riego, ni la incorporación de áreas de vegetación natural a las superficies de regadío. La modificación o eliminación de vegetación natural presente en el ámbito de la actuación deberá limitarse a las instalaciones y los tramos de la red de riego proyectada por zonas forestales. En estos puntos, se deberá respetar al máximo la vegetación natural presente en la zona y minimizar los daños sobre ésta, en especial sobre los pies dispersos de especies arbóreas presentes o superficies de hábitats de interés comunitario. Para ello, se realizará un jalonamiento en el perímetro de la zona de obras, minimizando el espacio ocupado por la obra en la medida de lo técnicamente viable. Dicho jalonado, se realizará con elementos suficientemente consistentes para impedir su desplazamiento o destrucción a lo largo de toda la fase constructiva.

4. A los efectos de minimizar los efectos acumulativos y las sinergias derivadas de la concurrencia de actuaciones de concentración y otras iniciativas de carácter agrícola en la zona a modernizar, en la redacción del proyecto de modernización deberán integrarse adecuadamente los contenidos de las condiciones que refieren a la preservación de la vegetación natural, los hábitats y la calidad de las aguas, recogidas en las Resoluciones de INAGA referidas en los antecedentes (Expediente 500201/01/2018/01757, de Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués, Subperímetro Sector II del Canal de Monegros y Expediente 500201/01/2018/02730 de Proyecto de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torralba de Aragón). Tal observancia deberá procurarse específicamente en lo concerniente a las condiciones 5, 6, 7, 9 y 11 (relacionadas con la modificación o eliminación de la cubierta vegetal y la protección de la vegetación arbórea) y 12 (medidas para no afectar a la calidad de las aguas), debiendo garantizarse asimismo su adecuada materialización en las fases de ejecución y explotación del proyecto de modernización. Igualmente, se deberá garantizar la integración del condicionado establecido en la Resolución de INAGA correspondiente al Expediente 500201/01/2017/06673, del Proyecto promovido por Monte Frula S.L. en Almuniente, particularmente en lo dispuesto en su prescripción 7 (limitación de la superficie de vegetación natural susceptible de actuación).

5. En aras a realizar una gestión sostenible de los recursos, se deberá evitar la contaminación de los suelos y las aguas, y promover el ahorro de energía, ajustando lo mejor posible los usos de fertilizantes y fitosanitarios, así como la propia dotación de agua de riego a las necesidades de los cultivos. Se implementarán al efecto las medidas propuestas en el documento ambiental al respecto del asesoramiento e informe de los comuneros y la vigilancia de los retornos. Adicionalmente, al objeto de contribuir a la adecuada consecución de los objetivos definidos por la planificación hidrológica vigente para la masa de agua receptora, con carácter previo al inicio de los trabajos, el promotor deberá realizar un estudio específico evaluando los flujos de agua y su concentración en nutrientes y contaminantes, comparando situación previa (con mediciones concretas referidas al estado actual) y esperada tras la ejecución del proyecto, e incluyendo indicadores de carácter físico-químico y biológicos que permitan caracterizar nítidamente la contribución de la actuación al estado químico y ecológico de las masas de agua receptoras conforme a los criterios y umbrales legalmente establecidos (Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre y Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, entre otros). Dicho estudio deberá contar con pronunciamiento favorable del organismo de cuenca, incluyendo en su caso, las medidas específicas que corresponda para garantizar la consecución de la inocuidad de la actuación



sobre el medio hídrico y, en la medida de lo posible, su contribución al cumplimiento de los objetivos determinados por el plan hidrológico en vigor (logro del buen estado en 2027).

6. En ningún caso, podrán formar parte del parcelario correspondiente al regadío a modernizar las superficies determinadas de secano y superficies identificadas como vegetación natural a conservar en las Resoluciones dictadas por el INAGA relativas a los proyectos de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués y de Torralba de Aragón (Expedientes INAGA 500201/01/2018/01757 y 500201/01/2018/02730), y recogidas en los correspondientes Acuerdos de concentración, conforme a lo expresado en su informe de respuesta a consultas por la Subdirección de Agricultura y Ganadería de Huesca, debiéndose adaptar las superficies de regadío integrantes del proyecto definitivo a tales disposiciones. Estos terrenos deberán mantener su condición de secano y/o terreno forestal durante toda en la fase de explotación del proyecto de modernización.

7. Con carácter previo al inicio de las obras, se deberán realizar prospecciones faunísticas que permitan descartar la presencia de nidificación o dormideros de milano real. En caso de que se detectara algún punto de nidificación u otros de interés, las obras deberán ajustarse ejecutándose fuera del período de reproducción de la especie, es decir, fuera del período comprendido entre mitad de febrero y final de junio, conforme al criterio que establezca al efecto la Subdirección de Medio Ambiente de Huesca. Tanto la balsa intermedia como la balsa superior se construirán fuera de la época de nidificación de la ganga ortega, es decir que no se podrán realizar entre abril y agosto, ambos incluidos.

8. Se deberán contemplar en las balsas de regulación a construir, sistemas o dispositivos que faciliten la salida de fauna vertebrada menor (pequeños mamíferos, anfibios y reptiles), así como especialmente aves que puedan quedar atrapados en su interior, utilizando rampas, revestimientos con pequeñas piedras, cuerdas con nudos, cadenas y/o escalas. De igual forma, se adaptarán las obras de fábrica de la capación y red de riego, de forma que se eviten potenciales accidentes de especies de fauna. Para las operaciones de mantenimiento de las balsas, tales como limpieza u otras que agoten o casi agoten el agua almacenada, se deberá prever la posible existencia de peces y su rescate. Los taludes de las balsas se restaurarán convenientemente y se revegetarán incorporando especies propias de la zona.

9. Los vallados perimetrales de las balsas y de la instalación fotovoltaica deberán carecer de elementos cortantes o punzantes y garantizarán su visibilidad para la avifauna, incluyendo dispositivos anticolisión, como pueden ser la colocación de dos bandas, una en el extremo superior y otra en el centro, de fleje de alta visibilidad; o bien la instalación de placas que deberán cumplir con los siguientes aspectos: placas metálicas o de plástico con un tamaño de 25 cm x 25 cm con entre 0,6 mm y 2,2 mm de espesor, dependiendo del material. Cada una de estas placas se sujetará al cerramiento en al menos dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

10. El proyecto definitivo de suministro eléctrico a la estación de bombeo deberá ser presentado ante el INAGA para su análisis y el establecimiento, si procede, de condicionados específicos, conforme a lo previsto en el artículo 5 del Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

11. En la ejecución de las zanjas, se separará y acopiará adecuadamente el horizonte orgánico (primeros 30 cm), para su reposición en superficie una vez instaladas las tuberías, debiendo reponer, de acuerdo con la composición florística inicial, cualquier afección que la

obra cause a los terrenos de naturaleza forestal. Las zonas de acopio temporal de áridos y materiales y de parque de maquinaria deberán situarse en terreno agrícola.

12. Los excedentes de tierras previstos, como consecuencia de la construcción de las balsas, deberán ser adecuadamente gestionados, a través de acuerdos con los propietarios, para mejoras de sus parcelas, previa articulación de los procedimientos administrativos y autorizaciones que a tal efecto proceda, o transportado a vertedero autorizado.

13. Se deberá incorporar al proyecto definitivo un plan de gestión de residuos, concreto y adaptado a las condiciones particulares de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Tras la finalización de las obras, el entorno deberá quedar libre de cualquier resto constructivo y en perfectas condiciones de limpieza.

14. El proyecto constructivo considerará los aspectos recogidos en el pronunciamiento de la Dirección General de Patrimonio Cultural en la fase de consultas e información pública. Se realizarán las prospecciones señaladas y estudios sobre el patrimonio arqueológico por personal técnico cualificado, siendo éstas previamente autorizadas, coordinadas y supervisadas por los Servicios Técnicos del Departamento y cuyos resultados deberán remitirse a la citada Dirección General con carácter previo al inicio de las obras, al objeto de que emita las medidas oportunas, conforme a lo previsto en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

15. Se deberá solicitar en el INAGA la autorización para la ocupación de las vías pecuarias afectadas por la instalación de la red de riego, de acuerdo a la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón, garantizando en todo momento su uso e integridad. A tal efecto, se atenderá a la definición final del dominio público pecuario en la zona, conforme al proceso de reclasificación vinculado a las concentraciones parcelarias, procurando las adaptaciones del proyecto que sean precisas (particularmente en el emplazamiento concreto y replanteo de las balsas) para preservar tal demanio, su adecuado tránsito ganadero y demás usos legales o complementarios, especiales o ecológicos, evitando causar cualquier tipo de daño ambiental, todo ello en los términos que establece el artículo 31 de la citada Ley.

16. El promotor comunicará, con un plazo mínimo de un mes de antelación, al Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Huesca, las fechas previstas para el comienzo de la ejecución del proyecto. Durante la fase ejecutiva del proyecto, la dirección de obra incorporará a un titulado superior como responsable de medio ambiente, para supervisar la adecuada aplicación de todas las medidas preventivas, correctoras y de vigilancia incluidas en el documento ambiental, así como en el presente condicionado. Se comunicará, antes del inicio de las obras, el nombramiento del técnico responsable de medio ambiente al mencionado Servicio Provincial.

Se cumplirán todas las medidas preventivas y correctoras establecidas en el documento ambiental, siempre y cuando no sean contradictorias con las de la presente resolución. De igual manera, se completará la redacción y se desarrollará el programa de vigilancia ambiental, adaptándolo y ampliándolo a las determinaciones del presente condicionado y cualesquiera otras que deban cumplirse en las pertinentes autorizaciones administrativas, debiéndose coordinar con el plan de vigilancia ambiental establecido en los proyectos de concentración parcelaria de la zona de regadío de Torres de Barbués y Torralba de Aragón, de forma que todos resulten coherentes.



El programa de vigilancia ambiental se desarrollará de forma que se concrete el seguimiento efectivo de las medidas correctoras previstas, defina responsable, métodos y periodicidad de los controles, así como el método y la forma de corrección de las desviaciones sobre lo previsto y la detección y corrección de los posibles impactos no previstos en el documento ambiental, y la asignación presupuestaria. Deberá garantizar la preservación de la vegetación natural, pies arbóreos aislados y hábitats de interés comunitario, así como la persistencia de la vegetación restaurada hasta su consolidación definitiva, y la efectividad de los dispositivos de defensa para la fauna y resto de medidas finalmente adoptadas, haciendo seguimiento de su funcionalidad.

En coherencia con lo previsto en el documento ambiental, el programa de vigilancia ambiental comprenderá cuando menos el periodo de obras y los diez primeros años del periodo de explotación, pudiendo prorrogase tal vigencia si las si las circunstancias observadas así lo aconsejan, como también adoptar disposiciones adicionales de corrección o mejora de impactos no previstos. Durante el periodo de vigencia, se procurarán informes de seguimiento ambiental que tendrán periodicidad mensual durante la fase de obras y anual durante los años de explotación, debidamente suscritos por técnico competente en materia de medio natural. Estos informes recogerán el seguimiento de todas las medidas incluidas en el programa de vigilancia ambiental y específicamente, los resultados de las prospecciones de flora catalogada y la efectividad de las medidas finalmente adoptadas sobre la vegetación, así como la efectividad de las medidas de defensa para la fauna, y de las propias sobre el consumo de recursos y la incidencia de la actuación proyectada sobre el medio hídrico superficial y subterráneo, conforme a las disposiciones que otorgue al efecto el Organismo de Cuenca.

Las medidas correctoras establecidas en esta resolución dan cumplimiento al trámite previsto en el artículo 25 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio; en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, en cuanto al expediente de concesión se refiere.

Según lo dispuesto en el artículo 4 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, debe precisarse que las medidas y el condicionado ambiental que incorpora el presente informe quedan justificadas y motivada su necesidad para la protección del medio ambiente, ya que dicha protección constituye una razón imperiosa de interés general.

De acuerdo con lo señalado en el artículo 37.4 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, la presente resolución se publicará en el "Boletín Oficial de Aragón".

Asimismo, conforme a lo previsto en el artículo 37.6 de la mencionada Ley 11/2014, de 4 de diciembre, la presente resolución perderá su vigencia y cesará en la producción de los efectos que le son propios si, una vez publicada en el "Boletín Oficial de Aragón", no se hubiera procedido a la autorización del proyecto en el plazo máximo de cuatro años desde su publicación. En tal caso, el promotor deberá iniciar nuevamente el procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto.

JESUS LOBERA MARIEL

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Documento firmado electrónicamente verificable en:
www.aragon.es/inaga/verificadordocumentos

Código de verificación: CSVYU-8NKIQ-0MVB7-HAREG

# ANEJO 4: INFORMACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Dirección General de Patrimonio Cultural

Avenida de Ranillas, 5 D,
2ª planta
50071 Zaragoza (Zaragoza)

**CINGRAL**
**CONSULTORA DE INGENIERÍA**
**D. JAVIER MUR SATUÉ**
**C/SANTA CRUZ, Nº 8- BAJO**
**50003 ZARAGOZA**

**CONTESTACIÓN A LA SOLICITUD DE INFORMACIÓN SOBRE LA NECESIDAD DE ADOPTAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN MATERIA DE ARQUEOLÓGICA Y PALEONTOLOGÍA EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO DE "MODERNIZACIÓN INTEGRAL DEL REGADÍO DE LA C.R. DE SANTA ANA", PROMOVIDO POR LA COMUNIDAD DE REGANTES DE SANTA ANA, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRALBA DE ARAGÓN, ALMUNIENTE, TORRES DE BARBUÉS, SENÉS DE ALCUBIERRE Y TARDIENTA (HUESCA)**

Nº Expte.: **001/21.125**

Se ha recibido en esta Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, solicitud de información sobre los elementos del patrimonio cultural aragonés que pudieran existir en el ámbito de afección del proyecto de referencia

Analizada la documentación aportada y examinada el área afectada por el proyecto debemos comunicarle los siguientes comentarios en materia de Patrimonio Cultural:

- Consultados los datos existentes en la *Carta Paleontológica de Aragón* y el ámbito de actuación, no se conoce patrimonio paleontológico de Aragón que se vea afectado por este proyecto, no siendo necesaria la adopción de medidas concretas en materia paleontológica. No obstante, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos paleontológicos deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Patrimonio Cultural para su correcta documentación y tratamiento (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69).
- Se adjuntan a este escrito los datos existentes en la *Carta Arqueológica de Aragón* y según se ha comprobado en el plano de localización de las futuras obras, se observa que la zona de implantación del proyecto no ha sido objeto de prospecciones arqueológicas intensivas, por lo que resulta imprescindible la realización de labores de prospección arqueológica en las zonas afectadas directa o indirectamente por el proyecto.

  En este sentido:

  1. Las prospecciones arqueológicas deberán ser realizadas por personal técnico cualificado –arqueólogo/a- siendo autorizadas previamente, coordinadas y supervisadas por los Servicios Técnicos del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.
  2. Los resultados de estas prospecciones deberán remitirse con carácter previo a la Dirección General de Patrimonio Cultural para que emita las Resoluciones oportunas o arbitrar las medidas que se consideren adecuadas para la protección del Patrimonio Cultural Aragonés.
  3. La Dirección General de Patrimonio Cultural podrá establecer las medidas correctoras que considere adecuadas para la protección del Patrimonio Cultural Aragonés. Éstas se deberán incluir en el proyecto y en el estudio de impacto ambiental, de acuerdo a lo previsto en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

En Zaragoza a fecha de la firma electrónica

José Antonio Andrés Moreno

JEFE DE SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRATICA

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.

GOBIERNO DE ARAGON



SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL ARAGONÉS
NODO GOBIERNO DE ARAGÓN
**INFORME DE BIENES CULTURALES**

ARQUEOLOGÍA

**Total resultados encontrados: 45 bienes.**

**1-ARQ-HUE-010-023-001**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-023-001 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Villa romana de Almuniente |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-023-0003 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | ALMUNIENTE |
| ENTIDAD SINGULAR | ALMUNIENTE |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Se sitúa junto a la ermita y unas granjas. |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Romano - |
| ESTRUCTURAS | Se ven restos de sillares amontonados que corresponderían a las estructuras habitacionales, también se recogieron fragmentos de mosaicos de teselae y restos de estucos de paredes pintadas. Todo ello en montones revueltos que dejaron las máquinas excavadoras. |
| MATERIALES | Abundantes fragmentos de terra sigillata hispánica, engobada y restos de cerámicas de almacenaje, así como tegulae, vidrios, estucos y teselae. |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Escó Samperiz, J.C. |
| FECHA | 1991 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-023-002

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-023-002 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Tozal de la Corrida |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-023-0004 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | ALMUNIENTE |
| ENTIDAD SINGULAR | ALMUNIENTE |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Edad del Bronce - |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospecciones realizadas en Huesca | 101/1989 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Rey Lanaspa, J. |
| FECHA | 1987 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-023-003

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-023-003 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Tozal de las Horcas |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-023-0005 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | ALMUNIENTE |
| ENTIDAD SINGULAR | ALMUNIENTE |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Edad del Bronce - Edad del Bronce |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospecciones realizadas en Huesca | 101/1989 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Rey Lanaspa, J. |
| FECHA | 1987 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-001**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-001 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Llano I, El |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0002 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Los materiales aparecen dispersos debido a las labores agrícolas y a las infraestructuras que cortan el yacimiento |
| SITUACIÓN GEOGRÁFICA | Llano compuesto por limos |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 701300 |
| Coordenada UTM(N) | 4652200 |
| h_HMM | 391 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Romano - |
| MATERIALES | Varios fragmentos de cerámica Campaniense, reductora, común oxidante y de almacenaje |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

| | |
|---|---|
| ESTADO DE CONSERVACIÓN | 2 |
| DESCRIPCIÓN | Muy deteriorado debido a que la vía férrea, la carretera comarcal y la acequia de Santa Quiteria cortan longitudinalmente el yacimiento. Afección derivadas de las labores agrícolas y próxima construcción de la L.A.V. Zaragoza-Huesca-Canfranc |

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Informe de la prospección arqueológica superficial intensiva del tramo Zuera-Tardienta de la Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Huesca-Canfranc | 026/2002 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| Informe de resultados de los sondeos arqueológicos realizados en los yacimientos arqueológicos denominados Pilatos, Pilatos III, La Pardina y La Pardina II (t.m. Gurrea de Gállego); El Llano I y El Calvario (t.m. de Tardienta) dentro de las medidas correctoras de impacto ambiental del tramo Zuera-Tardienta de la Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Huesca-Canfranc | 026/2002 |
| Informe final de los trabajos de seguimiento y control arqueológico en el ámbito de la Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Huesca-Canfranc. Tramo Zuera-Tardienta. | 026/2002 |

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Del Real Izquierdo, B. |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2002 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-002

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-002 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Calvario I, El |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0003 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Los materiales aparecen concentrados en unas zonas del campo de tierra más oscura y con abundante precipitación calcárea |
| SITUACIÓN GEOGRÁFICA | Llano compuesto por limos |

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 702600 |
| Coordenada UTM(N) | 4651100 |
| h_HMM | 391 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Romano - |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

| | |
|---|---|
| ESTADO DE CONSERVACIÓN | 2 |
| DESCRIPCIÓN | Deteriorado por las labores agrícolas. Afección derivada de las labores agrícolas y próxima construcción de la L.A.V. Zaragoza-Huesca-Canfranc |

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Informe de la prospección arqueológica superficial intensiva del tramo Zuera-Tardienta de la Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Huesca-Canfranc | 026/2002 |
| Informe de resultados de los sondeos arqueológicos realizados en los yacimientos arqueológicos denominados Pilatos, Pilatos III, La Pardina y La Pardina II (t.m. Gurrea de Gállego); El Llano I y El Calvario (t.m. de Tardienta) dentro de las medidas correctoras de impacto ambiental del tramo Zuera-Tardienta de la Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Huesca-Canfranc | 026/2002 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| Informe final de los trabajos de seguimiento y control arqueológico en el ámbito de la Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Huesca-Canfranc. Tramo Zuera-Tardienta. | 026/2002 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Del Real Izquierdo, B. |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2002 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-003

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-003 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Paridera Los LLanos |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0004 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 700895 |
| Coordenada UTM(N) | 4653240 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | La paridera es una propiedad privada. La loma mantiene el dibujo de los ramales. Fue el lugar donde estaba una posición nacional defendida por una centuria de Falange. Formaba eje de defensa con Santa Quiteria y Almudévar. |
| MATERIALES | Cristales y cuero de alguna bota |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-004

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-004 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Loma atrincherada intermedia |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0005 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 700214 |
| Coordenada UTM(N) | 4652073 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Hacia ella y cuando la situación estaba perdida para la República, alguien mandó al batallón de la muerte atacarla. Al parecer hubo malas intenciones en esa orden. La posición formaba parte del despliegue nacional. |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-005**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-005 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Fortín Observatorio |
| DENOMINACIÓN SECUNDARIA | Ermita de Santa Quiteria |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0006 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Pequeño fortín de forma puntiaguda. Tiene un acceso y se supone que tenía dos troneras. Su construcción es en piedra con cemento, con muros muy gruesos. Los del lugar afirman que era un observatorio de artillería. Otros afirman que fue una capilla. Hay una cruz homenaje a los caídos. La pusieron los requetés pero el Ayuntamiento de Tardienda entendió que debía ser de todos y cambió el rótulo. |
| OBSERVACIONES | Podríamos decir que era la avanzadilla de los nacionales en Santa Quiteria. Este lugar fue testigo de terribles combates por su posesión. La actual ermita es una reconstrucción. La anterior quedó prácticamente destruida en la guerra. La posición ha sido completamente restaurada y recreada por la Comarca de Monegros y el ayuntamiento de Tardienta. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 700721 |
| Coordenada UTM(N) | 4650737 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| ESTRUCTURAS | Pequeño fortín de forma puntiaguda. Tiene un acceso y se supone que tenía dos troneras. Su construcción es en piedra con cemento, con muros muy gruesos. Los del lugar afirman que era un observatorio de artillería. Otros afirman que fue una capilla Podría decirse que fue una avanzadilla de los nacionales en Santa Quiteria. Este lugar fue testigo de terribles combates por su posesión Seguramente fue una antigua capillita La actual ermita es una reconstrucción. La anterior quedó practicamente destruida durante la guerra. Hay una cruz en homenaje a los caídos. La pusieron los requetés pero el Ayuntamiento de Tardienta entendió que debía ser de todos y cambió el rotulo. Se está resturando en la actualidad. |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

## J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22316A01700172 |
| NÚMERO DE PARCELA | 172 |
| NÚMERO DE POLÍGONO | 017 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-006

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-006 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Valdelayeto 1 |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0007 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| OBSERVACIONES | En la actualidad se está recuperando a instancias del Ayuntamiento de Tardienta y de la comarca de los Monegros. |

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 698957 |
| Coordenada UTM(N) | 4649716 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Posición defensiva seguramente de tipo sección. Cuidaba la retaguardia de la ermita de la llegada de enemigos a través de la vaguada de Valdelayeto El conjunto lo completan (Valdelayeto 1, 2 y 3) dos lomitas atrincheradas, 1006 y 1007 sin ningún valor actual al haber sido parcialmente destruidas al construir los aerogeneradores, que cerraban el paso a los enemigos a través de la Val. |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-007

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-007 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Valdelayeto 2 |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0008 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 700000 |
| Coordenada UTM(N) | 4650200 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | El conjunto lo completan dos lomitas atrincheradas, 1006 y 1007 sin ningún valor actual al haber sido parcialmente destruidas al construir los aerogeneradores, que cerraban el paso a los enemigos a través de la Val. (Valdelayeto 1, 2 y 3) |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-008

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-008 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Valdelayeto 3 |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0009 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 699300 |
| Coordenada UTM(N) | 4649350 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | El conjunto lo completan dos lomitas atrincheradas, 1006 y 1007 sin ningún valor actual al haber sido parcialmente destruidas al construir los aerogeneradores, que cerraban el paso a los enemigos a través de la Val. (Valdelayeto 1, 2 y 3) |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-009

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-009 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Casalazos |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0010 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| OBSERVACIONES | Muy interesante de limpiar la cueva-galería |

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 6962 1.3 |
| Coordenada UTM(N) | 4649954 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Posición nacional con un búnker y dos fortines nidos de ametralladoras. Una cueva cruza y comunica todas las galerías Está muy derruido aunque parte se conserva. La galería está accesible aunuqe llena de erosión del terreno. Hay buena vista desde el lugar Formaba parte de la línea de frente que desde la ermita de Santa Quiteria llegaba hasta Zuera |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baño, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-010

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-010 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Puyalopa |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0011 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| OBSERVACIONES | Sería interesante su excavación arqueológica |

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 607356 |
| Coordenada UTM(N) | 4651199 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Posición que ocupa toda la cresta de la loma. Está muy bien dibujada y quedan restos de muchos parapetos y de lo que fueron abrigos. Formó parte del despliegue nacional. Luego pasó a la República. Domina muy bien la estación de Almudévar y las carreteras que unen Huesca y Zaragoza |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-011

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-011 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | La Sarda |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0012 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Posición nacional bien dibujada con ramales y huellas de abrigos. En el centro hay una entrada a una cueva. Hay restos de muros de sillería en piedra seca. El conjunto de la loma está con pinos muy crecidos. |
| OBSERVACIONES | Formaba parte de la línea de frente que desde la ermita de Santa Quiteria llegaba hasta Zuera. Hubo duros combates en la ofensiva sobre Zaragoza del verano de 1937. |

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 694484 |
| Coordenada UTM(N) | 4649200 |
| Correcciones | Cueva refugio: 6946,14 46492,14 Extremo este: 6946,14 46491,87 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Posición nacional bien dibujada con ramales y huellas de abrigos. En el centro hay una entrada a la cueva. Hay restos de muros de sillería en piedra seca. El conjunto de la loma está con pinos muy crecidos. Formaba parte de la línea de frente que desde la ermita de Santa Quiteria llegaba hasta Zuera. Hubo duros combates en la ofensiva sobre Zaragoza del verano de 1937. |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN DE INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F. |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

## J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22167A01500021 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN DE INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-012**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-012 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Cuevas republicanas |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0013 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Cuevas naturales del terreno. |
| OBSERVACIONES | Se empleaba para alojar tropas republicanas mientras duró el frente, como polvorines, puestos de mando y todo aquello que fuera menester. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 701584 |
| Coordenada UTM(N) | 4649194 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Cuevas naturales del terreno Apenas tienen interés Se alojaban tropas republicanas mientras duró el frente ante la ermita de Santa Quiteria. Al lado, dicen, hay enterrado un polvorín republicano. |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-013**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-013 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Posiciones Republicanas |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0014 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 701750 | | | |
| Coordenada UTM(N) | 4650078 | | | |
| Correcciones | 7016,43 | 46501,13 | 7019,31 | 46503,77 | 7020,25 | 46504,25 | 7021,77 | 46504,59 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Posiciones mal dibujadas y muy erosionadas. También zonas de vida y cuevas 1) Zona de campamento. Digno de excavar (se encontró una granada de palo explosionada por la Guardia Civil) 2) Posición Rossa. Así denominada por el CTV 3) Trinchera 4) Zona de vida (de menor entidad que la primera) 5) Lomita atrincherada Hostigaban a las tropas de Franco desplegadas en la ermita de Santa Quiteria. Están muy separadas y no merece la pena su recuperación, excepto la zona de vida I |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-014

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-014 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Fortín acueducto al este de Santa Quiteria |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0015 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Aparentemente es un nido de ametralladora, aunque habría que desenterrarlo. |
| OBSERVACIONES | Posiblemente, si es un nido ametrallador, formaría parte de la defensa de Tardienta frente a las tropas nacionales. O incluso formando parte de la Línea Lenin. |

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 703232 |
| Coordenada UTM(N) | 4650285 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Aparentemente es un nido de ametralladora, aunque habría que desenterrarlo. Se encuentra al lado de los grandes arcos del acueducto que en la guerra se protegían con sacos terreros Posiblemente, si es un nido ametrallador, formaría parte de la defensa de Tardienta frente a las tropas nacionales. O inlcuso formando parte de la línea Lenin Más al sur hay un canal que cruza por debajo de toda la estructura. Y fue por ahí donde se colaban los solados regulares para atacar a los republicanos. |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

## J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22316A01700272 |
| NÚMERO DE PARCELA | 272 |
| NÚMERO DE POLÍGONO | 017 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-015**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-015 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Asentamiento artillero sur de Tardienta |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0016 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Posición republicana. Posiblemente zona de vida, polvorín y lugar donde se guardaban las piezas… y posiblemente también asentamiento artillero, aunque más a retaguardia de la masa cubridora. Hay cuevas - refugio y restos de postes de hormigón encofrados con sacos terreros. |
| OBSERVACIONES | Posiblemente desde ese lugar se hostigaba a las posiciones nacionales de Santa Quiteria. Fue todo el tiempo republicano hasta marzo de 1938. Según documentos había una batería de 10,5. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 704858 |
| Coordenada UTM(N) | 4648342 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Posición republicana. Posiblemente zona de vida, polvorín y lugar donde se guardaban las piezas...y posiblemente también asentamiento artillero, aunuqe más a retaguardia de la masa cubridora. Hay cuevas-refugio y restos de poste de hormigón encofrados con sacos terreros. Posiblemente desde ese lugar se hostigaba a las posiciones nacionales de Santa Quiteria. Fue todo el teimpo republicano hasta marzo de 1938. Según documentos había una batería de 10,5. |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-016**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-016 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Loma ayuntamiento |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0017 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 700664 |
| Coordenada UTM(N) | 4648687 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Son dos lomas atrincheradas. La 105 es muy pequeña. Hay dibujo de trinchera y abrigos. Hay restos. Posiblemente era una avanzadilla. La 106 es más grande. Hay buenos dibujos de ramales y zona de vida. Hay muchos restos de botellas. Hay cueva. Forman parte del frente que se oponía a los nacionales de Santa Quiteria |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-017

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-017 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Casa Monilla (Antiguo Hospital) |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0018 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 698150 |
| Coordenada UTM(N) | 4648500 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Es una antigua paridera que fue usada como hospital de sangre por la República. Está situado muy cerca de la Val de Valdelayeto, que era posición nacional. Forman parte del frente que se oponía a los nacionales de Santa Quiteria |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-018

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-018 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Huega del Infante |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0019 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Posición defensiva republicana bien dibujada con ramales de piedra. Se intuyen dónde estuvieron los abrigos ligeros de asentamiento. Hay una cueva que parece profunda. No he entrado en ella. |
| OBSERVACIONES | Formaba parte de la línea de frente que desde Tardienta se internaba en territorio nacional. Se prolonga hacia el sur a la sierra de Alcubierre (la Imposible, San Simón, etc.). |

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 695843 |
| Coordenada UTM(N) | 4644820 |
| Correcciones | Loma atrincherada: 6961,20 46447,03 Z: 520 Cueva: 6959,79 46448,30 Z: 502 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Posición defensiva republicana bien dibujada con ramales de piedra. Se intuyen dónde estuvieronlos abrigos ligeros de asentamiento. Hay una cueva que parece profunda. No ha entrado en ella. Formaba parte de la línea de frente que desde Tardienta se internaba en territorio nacional. Se prolonga hacia el sur a la sierra de Alcubierre (la imposible, San Simón) |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

## J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22316A02300229 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-019**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-019 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Cueva Refugio de la Iglesia |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-226-0020 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 706000 |
| Coordenada UTM(N) | 4645000 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Justo debajo d ela edificación hay una entrada orientada al norte |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-020**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-020 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Fosa común 2 |
| CÓDIGO ANTIGUO | 44-116-0009 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | LOCALIZACIÓN |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | FIABLE |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 704348 |
| Coordenada UTM(N) | 4651191 |
| h_HMM | 405 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |

**FOSA COMÚN**

| | |
|---|---|
| TIPO DE FOSA | Represión provocada por los republicanos |
| FECHA | 24/10/1936 |
| NÚMERO DE VÍCTIMAS | 8 |
| CIRCUNSTANCIAS | En una sepultura colectiva situada en el centro del cementerio de Tardienta permanecen enterrados el conocido empresario Mariano Gavín Pradel -notorio oponente del régimen republicano en la comarca -, su esposa y los dos hijos varones de la pareja. Junto a ellos permanecen sepultados otros cuatro hombres. Todos ellos fueron asesinados por los republicanos en dos matanzas diferenciadas que tuvieron lugar el 31 de julio y el 24 de octubre de 1936. |

**INTERVENCIONES**

| | |
|---|---|
| TIPO DE INTERVENCIÓN | Dignificación |

**VÍCTIMA**

| | |
|---|---|
| NOMBRE | Alejandro Agulló |
| OTROS DATOS | |

**VÍCTIMA**



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| NOMBRE | Carmen Paño Peleato |
| OTROS DATOS | Esposa de Mariano Gavín Pradel |

**VÍCTIMA**

| | |
|---|---|
| NOMBRE | Julio Soro Pariego |

**VÍCTIMA**

| | |
|---|---|
| NOMBRE | Mariano Gavín Paño |
| OTROS DATOS | Hijo de Mariano Gavín Pradel |

**VÍCTIMA**

| | |
|---|---|
| NOMBRE | Mariano Gavín Pradel |
| PROFESIÓN | Empresario |
| OTROS DATOS | |

**VÍCTIMA**

| | |
|---|---|
| NOMBRE | Mariano Llagues Marquet |

**VÍCTIMA**

| | |
|---|---|
| NOMBRE | Pascual Bernal Ruiz |

**VÍCTIMA**

| | |
|---|---|
| NOMBRE | Ramón Gavín Paño |
| OTROS DATOS | Hijo de Mariano Gavín Pradel |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

CASANOVA, Julián (coord.). *El pasado oculto. Fascismo y violencia en Aragón (1936-1939)*. 2ª edición. Zaragoza: Mira Editores, 1999.

La Diocesis de Huesca y la guerra de 1936. [s.l.]: [s.n.], [s.a.].

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-021**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-021 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Fosa común 1 |
| CÓDIGO ANTIGUO | 44-116-0009 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | LOCALIZACIÓN |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | IMPRECISA |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 704351 |
| Coordenada UTM(N) | 4651181 |
| h_HMM | 405 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |

**FOSA COMÚN**

| | |
|---|---|
| TIPO DE FOSA | Represión provocada por los republicanos |
| FECHA | 22/08/1936 |
| NÚMERO DE VÍCTIMAS | Indeterminado |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



CIRCUNSTANCIAS

En el cementerio de Tardienta existe un enorme espacio prácticamente vacío de sepulturas que a decir de algunos informantes guardaría en su interior una gran zona de enterramientos colectivos. Allí yacerían numerosas víctimas de la violencia desatada por los milicianos republicanos en la localidad durante los primeros meses de la guerra. Entre quienes reposarían allí se contarían vecinos de Tardienta como el cura párroco Antonio Gracia Yebra o el coadjutor de la parroquia Alejandro Agulló Hernández, vecinos de los pueblos cercanos, simpatizantes de los sublevados sorprendidos cuando intentaban pasarse a las tropas rebeldes estacionadas en el vecino pueblo de Almudévar y prisioneros de guerra ejecutados sumariamente tras su captura. Cuantificar su número exacto es una tarea casi imposible. Sólo dos de las personas fusiladas y enterradas en el lugar aparecen individualizadas con sus nombres y apellidos en sendas cruces colocadas por sus deudos al término de la guerra. Se trata de Félix Gracia Embid y Enrique Gracia Martínez, ejecutado a los 19 años de edad. También yacerían en esa zona de enterramientos decenas de milicianos y militares republicanos muertos en el transcurso de los combates que tuvieron lugar en la zona, o a causa de los reiterados bombardeos a los que fue sometida la localidad. Los enterramientos se extenderían desde julio de 1936 a marzo de 1938 y entre los allí sepultados podemos incluir a dos vecinos de Torralba de Aragón, Lázaro Torrecilla Cancer (fusilado en Tardienta el 14/9/1936) y Agustín Abadía Capapey (21/11/1936), un vecino de Zuera o una veintena de milicianos que murieron en la propia Tardienta a causa del impacto de un proyectil enemigo en septiembre de 1936.
La fecha de los acontecimientos es aproximada.
**Otras víctimas de la represión ejercida por los sublevados**: al término de la guerra los sublevados asesinaron a varios vecinos de Tardienta. José Juan Muniesa Isarri murió en el campo de San Juan de Mozarrifar en mayo de 1938; la muerte de Antonio Ortiz Andreu ese mismo año fue obra también, con toda probabilidad, de los sublevados; por último, Miguel Herrero Alcubierre fue fusilado en Zaragoza en marzo de 1941.
**Otras víctimas de la posguerra en la localidad**: a mediados de los años cuarenta la localidad de Tardienta fue escenario de un suceso protagonizado por un vecino apellidado Espada, quien a la muerte de su madre llevó a cabo una sonora venganza contra los principales representantes del régimen franquista en la localidad, asesinando a tiros al cura, al jefe de Falange y a un tercer vecino e hiriendo a otras dos personas antes de darse a la fuga con total éxito. Aparentemente llevaba tiempo tramando su venganza y esperó a que su madre falleciera para llevar a cabo su plan.

**VÍCTIMA**

| | |
|---|---|
| NOMBRE | Enrique Gracia Martínez |
| EDAD | 19 |

**VÍCTIMA**

| | |
|---|---|
| NOMBRE | Félix Gracia Embid |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

CASANOVA, Julián (coord.). *El pasado oculto. Fascismo y violencia en Aragón (1936-1939)*. 2ª edición. Zaragoza: Mira Editores, 1999.

La Diocesis de Huesca y la guerra de 1936. [s.l.]: [s.n.], [s.a.].

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-023**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-023 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Nidos acueducto |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Son dos restos de nidos de Ametralladoras, que las tropas republicanas instalaron en los dos taludes del canal. Ambos están cegados. El posible resto de un puesto de mando (PC) se encuentra también al lado de la estructura que soporta al canal. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 703743 |
| Coordenada UTM(N) | 4651033 |
| Correcciones | Nido ametralladoras republicanas. |

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 703200 |
| Coordenada UTM(N) | 4650275 |
| Correcciones | Nido ametralladoras republicanas |

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 703343 |
| Coordenada UTM(N) | 4650385 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| Correcciones | Puesto de mando. |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |
| AÑO DESCUBRIMIENTO | 2007 |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

| | |
|---|---|
| ESTADO DE CONSERVACIÓN | 5 |
| DESCRIPCIÓN | Apenas se ven los restos de hormigón. |

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

## J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22316A01700273 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-024**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-024 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Coronal de la Reina |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | El conjunto presenta lo que fue el despliegue republicano sobre el extremo izquierdo de esa sierra. Todo está ahora articulado por el parque eólico que ha respetado todo lo que se ha podido. Al ser primera línea de contacto existen posiciones defensivas con sus vivacs. La posición mejor conservada es la loma de Huega del Infante. Presenta un despliegue circular, enlazando todos sus elementos un ramal de comunicación de piedra seca. Dando vista al Llano de la Violada, donde en el otro extremo estaban sus enemigos, se encuentran los pozos de tirador. En su retaguardia está lo que fue zona de vida, excavaciones en el suelo donde estuvieron los abrigos, y un pozo de tirador circular casi íntegro. Por el resto del lugar encontramos otras zonas que fueron vivac,s, parapetos y posiciones de tiro. Pero lo que quizás impresione más es el largo parapeto de piedra seca, con pozos de tirador alternados, que cierra el paso a un hipotético avance enemigo por el conjunto de la vaguada. Este parapeto se une con un ramal de comunicación, también en piedra seca, que desciende a la vaguada más próxima. Lo hace en zig – zag y en su parte alta se conserva aceptablemente bien. |
| OBSERVACIONES | Formaba parte de la línea de frente republicana que desde Tardienta se internaba en territorio nacional. Se prolonga hacia el sur hacia la sierra de Alcubierre (posiciones *La Imposible*, *San Simón*, etc.). Al sur del conjunto de la posición y por las vaguadas ocultas a las vistas y fuegos de los nacionales, las tropas republicanas marcharon para atacar por la retaguardia a la Ermita de Santa Quiteria. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

| | |
|---|---|
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 696201 |
| Coordenada UTM(N) | 4644761 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| Correcciones | Posición loma atrincherada en Huega del Infante |
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 696128 |
| Coordenada UTM(N) | 4644738 |
| Correcciones | Posición loma atrincherada en Huega del Infante |
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 696108 |
| Coordenada UTM(N) | 4644691 |
| Correcciones | Pozo circular de tirador. |
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 698481 |
| Coordenada UTM(N) | 4645871 |
| Correcciones | Trincheras y zona de vivac |
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 698080 |
| Coordenada UTM(N) | 4645807 |
| Correcciones | Ramales. |
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 696575 |
| Coordenada UTM(N) | 4644580 |
| Correcciones | Descendiente en zig-zag |
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 696566 |
| Coordenada UTM(N) | 4644571 |
| Correcciones | En zig zag descendiente |
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 697070 |
| Coordenada UTM(N) | 4645179 |
| Correcciones | Parapeto, puesto avanzado de observación. |
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 696198 |
| Coordenada UTM(N) | 4644153 |
| Correcciones | Bunker casi camuflado por un arbusto y la erosión de la construcción del aerogenerador) (situado geográficamente en la provincia de Zaragoza). |
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 696389 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(N) | 4644265 |
| Correcciones | Inicio de línea de parapeto con pozos de tirador. |
| **TOPOLOGÍA** | |
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |
| **COORDENADAS** | |
| Coordenada UTM(E) | 696587 |
| Coordenada UTM(N) | 4644441 |
| Correcciones | Continuación línea anterior. |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

| | |
|---|---|
| **FASES DE OCUPACIÓN** | |
| FASE | - |
| AÑO DESCUBRIMIENTO | 2007 |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón: Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

## J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22316A02200331 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-025

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-025 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Aljibe Santa Quiteria |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | SÍ |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Aljibe circular cementado en lo que fue zona de vivac. |
| OBSERVACIONES | Formó parte del despliegue nacional y republicano a lo largo de la guerra. Zona duramente disputada. |

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 700048 |
| Coordenada UTM(N) | 4650400 |
| Correcciones | Serie L, Zuera, 28-13<br>Hoja Tardienta, 323-II (56- 25), E: 1/25.000 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |
| AÑO DESCUBRIMIENTO | 2007 |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

### J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22316A01700397 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-026

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-026 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Aljibe rectangular Santa Quiteria |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Aljibe rectangular de antes de la guerra, pero usado durante ella. |
| OBSERVACIONES | Toda la zona es una posición de la guerra terriblemente disputada. |

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 699701 |
| Coordenada UTM(N) | 4650471 |
| Correcciones | Hoja serie L, Zuera, 28-13. Hoja escala 1/25.000, Tardienta, 323-II (56 -25). |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |
| AÑO DESCUBRIMIENTO | 2007 |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

### J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22316A01700172 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-027

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-027 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Santa Quiteria posición y nidos |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 699620 |
| Coordenada UTM(N) | 4649624 |
| Correcciones | Posición con dos nidos:<br>699.620 – 4649.624<br>699.609 – 4649.669 |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |
| AÑO DESCUBRIMIENTO | 2007 |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

### J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22316A01700421 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-226-028

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-028 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Santa Quiteria puesto de mando. |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Puesto de mando rectangular en piedra seca. |
| OBSERVACIONES | Formó parte del despliegue nacional y republicano a lo largo de la guerra. Zona duramente disputada. |

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 699851 |
| Coordenada UTM(N) | 4650538 |
| Correcciones | Puesto de control circular. |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |
| AÑO DESCUBRIMIENTO | 2007 |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

### J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22316A01709017 |
| NÚMERO DE PARCELA | 9017 |
| NÚMERO DE POLÍGONO | 017 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN DE INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-029**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-029 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Fortín, Vértice Rádiva |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Los restos del fortín nos muestran que fue uno rectangular y descubierto. Según su situación geográfica y orientación para el disparo, defendía Tardienta de una ofensiva proveniente de Almudévar. La cueva es una de tantas que hay en el lugar. Los dibujos de las trincheras en la zona del vértice Rádiva, están muy enrronadas. |
| OBSERVACIONES | Los restos del arco de piedra y de la estructura circular, desconocemos qué son. Pero no hay duda que fueron usados en la guerra. La zona del vértice Rádiva fue escenario de cruentos combates en marzo de 1938. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 705393 |
| Coordenada UTM(N) | 4651145 |
| Correcciones | Restos de Fortín. |

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 705962 |
| Coordenada UTM(N) | 4650913 |
| Correcciones | Cueva. |

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN DE INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 706473 |
| Coordenada UTM(N) | 4651157 |
| Correcciones | Restos de arco de piedra. |

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 706752 |
| Coordenada UTM(N) | 4654653 |
| Correcciones | En la zona donde se encuentra l vértice Rádiva ha algunas lomas con meros dibujos e trincheras: 706.654 – 4654.592 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |
| AÑO DESCUBRIMIENTO | 2007 |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

## J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22027A03100064 |
| NÚMERO DE PARCELA | 064 |
| NÚMERO DE POLÍGONO | 031 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-030**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-030 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Trincheras |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Línea de trincheras que circunvalan un cerro con un excelente dominio sobre el valle del Gállego, al oeste de la localidad de Tardienta. estas trincheras, cuya planta es subtriangular con las esquinas redondeadas, presentan al menos tres avances en forma de T ladera abajo. La factura es sumamente cuidada, con un revestimiento de lajas en la pared que da hacia el exterior del cerro y cubrimiento de los pasillos de acceso a los avances mediante grandes losas, hoy desaparecidas en su mayor parte. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 696050 |
| Coordenada UTM(N) | 4644749 |

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 696956 |
| Coordenada UTM(N) | 4644548 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

| | |
|---|---|
| ESTADO DE CONSERVACIÓN | 1 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| DESCRIPCIÓN | Relativamente malo, existiendo grandes zonas en las que los muros se han desmoronado y las paredes de tierra han sufrido de manera notable los ataques de la erosión, provocando un deterioro notable en la morfología original. La vegetación cubre casi todo el fondo y parte de los laterales, con abundantes matorrales adaptados al entorno semiárido. En algunos puntos se obseran morfologías de gran interés, con un posible nido de ametralladora de planta circular de piedra seca en el extremo sureste, del cual se conservan aún grandes hiladas |

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospección arqueológica en el Parque Eólico Tardienta II | 109/2009 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-226-031**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-226-031 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Camino de Huesca I |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TARDIENTA |
| ENTIDAD SINGULAR | TARDIENTA |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Fragmentos cerámicos de TSH, cerámica engobada, vasija de almacenaje, cerámica reductora de cocina, fragmentos de cerámica oxidante moderna, sílex .<br>Restos de una villa romana altoimperial (siglo I-II d.C) muy degradados |
| DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO | Zona ocupada por campos de labor (cereal de secano), las parcelas, de tamaño medio, ocupan un área de suaves elevaciones. El paisaje original está modificado por la trinchera del canal del Cinca, pero no parece que en la zona se haya realizado aporte de tierras procedentes de dicha construcción. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 704603 |
| Coordenada UTM(N) | 4652182 |
| h_HMM | 349 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Romano - |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

| | |
|---|---|
| ESTADO DE CONSERVACIÓN | 1 |
| DESCRIPCIÓN | Mal estado de conservación |
| RIESGOS | Regadíos |

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospeccion arqueológica en el sector XXXVII Bis de la zona regable del Cinca (Tardienta) | 397/2008 |

## J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | CAMINO DE HUESCA I |
| NÚMERO DE PARCELA | 114,110,115,113,112 |
| NÚMERO DE POLÍGONO | 5 |
| REFERENCIA CATASTRAL | CAMINO DE HUESCA I |
| NÚMERO DE PARCELA | 120,121,117 |
| NÚMERO DE POLÍGONO | 5 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-232-001

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-001 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Grallas Blancas |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-232-0002 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Edad del Hierro - |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospecciones y excavaciones en el Bajo Cinca, Litera, Monzón - Barbastro, Sobrarbe y Ribagorza (Huesca). | 064/1990 |
| Plan eólico Estratégico de Energías Renovables y Collarada de Energía (Provincia de Huesca) | 001/1998 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Rey Lanaspa, J. |
| FECHA | 1990 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-232-002

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-002 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Viña Juaneta |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-232-0003 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Edad del Hierro - |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospecciones y excavaciones en el Bajo Cinca, Litera, Monzón - Barbastro, Sobrarbe y Ribagorza (Huesca). | 064/1990 |
| Plan eólico Estratégico de Energías Renovables y Collarada de Energía (Provincia de Huesca) | 001/1998 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Rey Lanaspa, J. |
| FECHA | 1990 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-232-003

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-003 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Val de Pompien |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-232-0004 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Edad del Hierro - Edad del Hierro |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospecciones y excavaciones en el Bajo Cinca, Litera, Monzón - Barbastro, Sobrarbe y Ribagorza (Huesca). | 064/1990 |
| Plan eólico Estratégico de Energías Renovables y Collarada de Energía (Provincia de Huesca) | 001/1998 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Rey Lanaspa, J. |
| FECHA | 1990 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-232-004

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-004 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Bercero I |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-232-0005 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Edad del Hierro - Edad del Hierro |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospecciones y excavaciones en el Bajo Cinca, Litera, Monzón - Barbastro, Sobrarbe y Ribagorza (Huesca). | 064/1990 |
| Plan eólico Estratégico de Energías Renovables y Collarada de Energía (Provincia de Huesca) | 001/1998 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Rey Lanaspa, J. |
| FECHA | 1990 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-232-005

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-005 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Bercero II |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-232-0006 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Edad del Hierro - Edad del Hierro |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospecciones y excavaciones en el Bajo Cinca, Litera, Monzón - Barbastro, Sobrarbe y Ribagorza (Huesca). | 064/1990 |
| Plan eólico Estratégico de Energías Renovables y Collarada de Energía (Provincia de Huesca) | 001/1998 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Rey Lanaspa, J. |
| FECHA | 1990 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-232-006

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-006 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Bercero III |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-232-0007 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Edad del Hierro - Edad del Hierro |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospecciones y excavaciones en el Bajo Cinca, Litera, Monzón - Barbastro, Sobrarbe y Ribagorza (Huesca). | 064/1990 |
| Plan eólico Estratégico de Energías Renovables y Collarada de Energía (Provincia de Huesca) | 001/1998 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Rey Lanaspa, J. |
| FECHA | 1990 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-232-007**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-007 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Fortines y trincheras carretera a Grañén |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-232-0008 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Son dos fortines-nidos de ametralladoras de hormigón, cubiertos y en perfecto estado. Se comunican entre sí por un ramal, en parte hoy hundido, que confluye en un abrigo de pelotón, también hundido. Merece la pena rescatar. |
| OBSERVACIONES | Republicano. Formaba parte del despliegue defensivo en una segunda línea. Según autores, mantuvieron a raya a los nacionales en la ofensiva de marzo del 38 durante al menos dos días. Muy posiblemente forme parte de la línea Lenin. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 708064 |
| Coordenada UTM(N) | 4648464 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Son dos fortines-nidos de materalladoras de hormigón, cubiertos y en perfecto estado. Se comunican entre sí por un ramal, en parte hoy hundido, que confluye en un abrigo de pelotón, también hundido. merece la pena rescatarla. Republicano. Formaba parte del despliegue defensivo en una segunda línea. Según autores, mantuvieron a raya a los nacionales en la ofensiva de marzo del 38 durante al menos dos días. Muy posiblemente forme parte de la línea Lenin |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-232-008**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-008 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Cueva Refugio Leones Rojos |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-232-0009 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Cueva – refugio ante bombardeos. Tiene al menos tres bocas de entrada, de difícil acceso, orientadas al oeste. En su interior, excelente construcción de cemento, con una inscripción a la entrada de quién la construyó: *Los Leones Rojos.* Es bastante profunda y se comunica con el exterior a través de trincheras. Justo de debajo de la edificación hay una entrada orientada al norte. |
| OBSERVACIONES | Republicana. Fue construida durante la guerra para protegerse de la acción de los bombardeos. Es muy interesante el conservarla, y sería visitable si se iluminase, asegurase y limpiase. Si no, no. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Centro de referencia |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 706040 |
| Coordenada UTM(N) | 4646291 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | S.XIX - S.XX |
| ESTRUCTURAS | Cueva-refugio ante bombardeos en una en una loma al lado del canal de Monegros. Tiene al menos tres bocas de entrada, de difícil acceso, orientadas al oeste. En su interior, excelente construcción de cemento con una inscripción a la entrada de quién la construyó: Los Leones Rojos. Es bastante profunda y se comunica con el exterior a través de trincheras. Republicana. Fue construida durante la guerra para protegerse de la acción de los bombardeos. Es muy interesante conservarla, y sería visitable con iluminación, seguridad y limpieza. |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



| | |
|---|---|
| Martínez de Baños Informe final de la localización de los enclaves militares vinculados al frente de Aragón durante la Guerra Civil Española | 271/2007 |

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Martínez de Baños, F |
| CIRCUNSTANCIA | Prospección intensiva |
| FECHA | 2006 |

## J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22323A00300029 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



**1-ARQ-HUE-010-232-009**

## A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-009 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Loma atrincherada y abrigo |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

## B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

## C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

| | |
|---|---|
| DITRIBUCIÓN DE MATERIALES | Abrigos y ramales mal conservados. |
| OBSERVACIONES | Fueron usados contra el avance de las tropas de Franco en la ofensiva del 38. |

## D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 704851 |
| Coordenada UTM(N) | 4648408 |
| Correcciones | Hoja serie L, Grañén, 29-13. |

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 706445 |
| Coordenada UTM(N) | 4646565 |

## E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |
| AÑO DESCUBRIMIENTO | 2007 |

## F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

## G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

## I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

## J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22323A00200043 |

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-232-010

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-010 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Refugio AA bajo Iglesia San Pedro |
| TIPO CATASTRAL | Urbano |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### D.- ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN

**TOPOLOGÍA**

| | |
|---|---|
| TOPOLOGÍA | Localización |
| TIPO TOPOLOGÍA | CENTROIDE |
| CLASE TOPOLOGÍA | REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN |
| DESCRIPCIÓN | Fiable. |

**COORDENADAS**

| | |
|---|---|
| Coordenada UTM(E) | 706457 |
| Coordenada UTM(N) | 4645756 |
| Correcciones | Cueva bajo iglesia de San Pedro. |

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | - |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

MARTÍNEZ DE BAÑOS, F.; SALAVERRÍA CALAHORRA, P.. *Vestigios de la Guerra Civil en Aragón*: *Huesca*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2009.

### J.- ÁREA DE DATOS CATASTRALES

| | |
|---|---|
| REFERENCIA CATASTRAL | 22323A00200059 |
| NÚMERO DE PARCELA | 59 |
| NÚMERO DE POLÍGONO | 02 |



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-232-011

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-232-011 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Fosa común desaparecida |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRALBA DE ARAGÓN |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRALBA DE ARAGÓN |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

OBSERVACIONES

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FOSA COMÚN**

| | |
|---|---|
| TIPO DE FOSA | Víctima de combates |
| FECHA | 01/10/1936 |
| CIRCUNSTANCIAS | Actualmente esta localidad ya no cuenta con fosas comunes. Según nuestros informantes en el interior del corral de una vivienda de la localidad podrían haber sido enterrados varios miembros de las Brigadas Internacionales muertos en combate en las cercanías, pero nadie pudo confirmarnos fehacientemente los hechos ni el lugar exacto de esa sepultura.<br>Otras víctimas de la represión ejercida por los republicanos: un padre y su hijo, ambos vecinos de Torralba, fueron asesinados por los republicanos en Tardienta y enterrados en aquel lugar. Al parecer el padre pudo ser estrangulado. Asimismo, Benito Torrecilla Pociello fue ejecutado por el comité local y, al parecer, enterrado en algún lugar del cementerio de Torralba.<br>Otras víctimas de la represión ejercida por los sublevados: un vecino de Torralba de Aragón llamado José Bolea Aso fue ejecutado por los franquistas en Huesca en marzo de 1939, cuando la guerra llegaba a su fin. |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**PUBLICACIONES**

CASANOVA, Julián (coord.). *El pasado oculto. Fascismo y violencia en Aragón (1936-1939)*. 2ª edición. Zaragoza: Mira Editores, 1999.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 24/05/2021.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVBB4XYVF8AO1K01PFI.



## 1-ARQ-HUE-010-236-001

### A.- ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---|
| CÓDIGO | 1-ARQ-HUE-010-236-001 |
| DENOMINACIÓN PRINCIPAL | Puyalón |
| CÓDIGO ANTIGUO | 22-236-0002 |
| TIPO CATASTRAL | No urbano |
| HALLAZGO AISLADO | NO |

### B.- ÁREA DE LOCALIZACIÓN

| | |
|---|---|
| PROVINCIA | HUESCA |
| COMARCA | LOS MONEGROS |
| MUNICIPIO | TORRES DE BARBUÉS |
| ENTIDAD SINGULAR | TORRES DE BARBUÉS |

### C.- ÁREA DE DESCRIPCIÓN

### E.- ÁREA DE HISTORIA

**FASES DE OCUPACIÓN**

| | |
|---|---|
| FASE | Edad del Hierro - Edad del Hierro |

### F.- ÁREA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### G.- ÁREA DE DATOS ADMINISTRATIVOS

**EXPEDIENTES RELACIONADOS**

| | |
|---|---|
| Prospecciones realizadas en Huesca | 101/1989 |

### I.- ÁREA DE BIBLIOGRAFÍA

**INFORMACIÓN SOBRE DESCUBRIMIENTOS**

| | |
|---|---|
| DESCUBRIDOR | Rey Lanaspa, J. |
| FECHA | 1989 |

# ANEJO 5.- CONVENIOS: MINISTERIO-SEIASA Y SEIASA-COMUNIDAD DE REGANTES

**CONVENIO MAPA - SEIASA**

# III. OTRAS DISPOSICIONES

## MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

**11854** *Resolución de 2 de julio de 2021, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización y consolidación de regadíos, y declaradas de interés general.*

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, procede la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» del «Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización y consolidación de regadíos, contempladas en la planificación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y declaradas de interés general», que figura como anexo a la presente Resolución

Madrid, 2 de julio de 2021.–La Directora General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, Isabel Bombal Díaz.

**ANEXO**

**Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización y consolidación de regadíos, contempladas en la planificación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y declaradas de interés general**

En Madrid, a 25 de junio de 2021.

REUNIDOS

De una parte don Luis Planas Puchades, Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación en virtud del nombramiento efectuado por el Real Decreto 8/2020, de 12 de enero, por el que se nombran Ministros del Gobierno y, actuando conforme a las competencias que le atribuye el artículo 61.k) de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público (competencia que fue delegada en la Orden APA/21/2019, de 10 de enero, de fijación de límites para administrar ciertos gastos y de delegación de competencias en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y que, posteriormente, fue objeto de avocación mediante Acuerdo motivado, tal y como se establece en el artículo 10.2 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público).

Y de otra, don Francisco Rodríguez Mulero, Presidente Ejecutivo de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias SA (SEIASA), nombrado por acuerdo del Consejo de Administración de fecha 1 de diciembre de 2020, que actúa en nombre y representación de la misma, con CIF núm. A-82535303 y con domicilio social en Madrid, c/ José Abascal núm. 4, 6.ª Planta, teniendo facultades bastantes para este acto en virtud del Acuerdo del Consejo de Administración adoptado el 1 de diciembre de 2020, según resulta de la escritura de apoderamiento autorizada por el Notario de Madrid, don Miguel Ruiz-Gallardón García de la Rasilla en fecha 10 de diciembre de 2020, con el número de protocolo 4.370, e inscrita en el Registro Mercantil de Madrid con fecha 14 de diciembre de 2020, al tomo 32.904, Folio 158, Sección 8, Hoja número M-246121, inscripción 133, las cuales asegura no han sido revocadas ni disminuidas.

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



Ambas partes se reconocen la capacidad jurídica necesaria para suscribir el presente Convenio y, a tal efecto,

EXPONEN

Primero.

Que el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), actúa de acuerdo con lo establecido en Real Decreto 430/2020, de 3 de marzo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, y por el que se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales. El artículo 5.1.q) de la citada norma atribuye a la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria el ejercicio de las competencias de la Administración General del Estado en materia de regadíos e infraestructuras rurales de interés general y, en particular, la planificación, coordinación, ejecución, modernización y seguimiento de los planes de regadíos y de sus instrumentos.

Segundo.

Que SEIASA tiene por objeto social la realización de las obras de modernización y consolidación de regadíos, que hayan sido declaradas de interés general y encargada su ejecución por el MAPA, que cumplan las condiciones establecidas en el Plan Nacional de Regadíos o legislación que lo sustituya, con el establecimiento de tarifas a convenir con los usuarios de las mismas, y sin perjuicio de la colaboración de otras Administraciones Públicas que se establezca por Convenio con las mismas

SEIASA es beneficiaria de ayudas del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), a través de la medida M04: Inversión en activos físicos, de los Programas de Desarrollo Rural. Concretamente a través de la submedida de modernización de regadíos incluida en la medida M04.

Además, SEIASA es beneficiaria tanto del Programa Nacional de Desarrollo Rural (PNDR), como de los Programas de Desarrollo Rural (PDR) de las Comunidades Autónomas de Andalucía, Aragón, Castilla La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Extremadura y Murcia.

Los proyectos de modernización y consolidación de regadíos que realiza SEIASA, tienen la consideración de proyectos generadores de ingresos, a los efectos previstos en el artículo 61 del Reglamento (CE) 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre, por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Marítimo y de Pesca y se deroga el Reglamento (CE) n.º 1083/2006, del Consejo.

Tercero.

Que conforme al artículo 176 de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, el MAPA tiene atribuida la tutela funcional de SEIASA, ejercitándola a través de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria y de la Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales.

Entre las competencias que ejerce el MAPA como Ministerio de tutela respecto de SEIASA, se encuentra instruir a la misma respecto de las líneas de actuación estratégicas y establecer las prioridades de ejecución de las mismas, proponiendo su incorporación a los Presupuestos de Explotación y Capital y Programas de Actuación Plurianual, previa conformidad en cuanto a sus aspectos financieros de la Dirección General del Patrimonio del Estado del Ministerio de Hacienda.

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

Cuarto.

Que las Comunidades de Regantes son corporaciones de derecho público adscritas a los organismos de cuenca, cuya función fundamental es organizar los aprovechamientos colectivos de aguas públicas, superficiales y subterráneas que les son comunes.

Que, con carácter previo al inicio de una actuación de modernización y consolidación de regadíos en una Comunidad de Regantes, dicha Comunidad suscribirá el correspondiente Convenio con SEIASA, en el que se prevean las condiciones financieras de realización de la obra y de su explotación, a las que se comprometen ambas partes.

Quinto.

Que, en fecha de 29 de diciembre de 2017, se suscribió entre el MAPA y SEIASA el Convenio para el establecimiento de los criterios generales de actuación de la Sociedad en la promoción, contratación y explotación de las obras de modernización y consolidación de regadíos contempladas en la planificación del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente declaradas de interés general. Asimismo, se formalizaron diversas adendas.

Sexto.

Que el capital social disponible de SEIASA asciende a 4.616.683,25 euros, cuyo resumen se detalla en el anexo I.

Además de continuar las obras en ejecución (anexo III.a) e iniciar las programadas pendientes de inicio que se relacionan en el anexo III.b), las programadas sin Convenio suscrito y las reprogramadas con el capital social disponible que se relacionan en los apartados a) y b) del anexo IV; ambas partes están interesadas en promover la ejecución de las obras relacionadas en el apartado c) del anexo IV, cuyo importe asciende a 165.780.400,22 euros.

Séptimo.

Que para la ejecución de las obras indicadas en el apartado anterior resulta insuficiente el actual capital social disponible, por lo que resulta necesaria una nueva aportación de capital por importe de 72.001.250,11 euros, lo que equivale a la suscripción de 11.980 acciones.

Octavo.

Que el presente Convenio se suscribe en desarrollo de la previsión contenida en el artículo 99.tres de la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, y tiene naturaleza de los previstos en los artículos 47.1 y 47.2.c) de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público (LRJSP), de forma que, en lo no previsto por su normativa específica, se aplicará supletoriamente lo dispuesto en el capítulo VI del título preliminar de la LRJSP.

Por todo lo expuesto, ambas partes suscriben el presente Convenio, que se regirá por las siguientes

CLÁUSULAS

Primera. *Objeto.*

El presente Convenio entre el MAPA y SEIASA tiene por objeto definir las actuaciones de las partes en relación con las obras de modernización y consolidación de

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



regadíos que hayan sido declaradas de interés general y cuya ejecución se haya encargado por el MAPA a SEIASA.

SEIASA actuará sobre aquellas zonas regables cuyo territorio esté ubicado dentro de un perímetro definido en un Decreto, Real Decreto u Orden Ministerial, y que cuente con infraestructuras hidráulicas ejecutadas por la Administración.

Las actuaciones establecidas para su ejecución por SEIASA son las recogidas en los anexos III y IV, en los que se especifican las obras reprogramadas con capital social disponible, más las nuevas obras programadas con cargo a las ampliaciones de capital social previstas en el presente Convenio.

La realización de las actuaciones previstas en el presente Convenio quedará condicionada al cumplimiento de la financiación prevista, así como a la realización de las ampliaciones de capital recogidas en la cláusula cuarta de este Convenio, todo ello al objeto de garantizar el necesario equilibrio financiero de las actuaciones encomendadas a SEIASA.

Segunda. *Actuaciones.*

La actuación de SEIASA, regulada por este Convenio, se concretará en la promoción, contratación y explotación de las obras de modernización y consolidación de los regadíos declaradas de interés general, que cumplan las condiciones establecidas en el Plan Nacional de Regadíos, o legislación que lo sustituya, con el establecimiento de tarifas a convenir con los usuarios de las mismas, y sin perjuicio de la colaboración de otras Administraciones Públicas que se establezca por Convenio con las mismas.

En el desarrollo de las actuaciones objeto del presente Convenio, se procederá en los siguientes términos:

A. Respecto de la financiación con fondos comunitarios.

A.1 Financiación con fondos provenientes de los PDR de las Comunidades Autónomas.

Para poder acceder a los fondos provenientes de los PDR de las Comunidades Autónomas, es necesario la suscripción de un Convenio marco entre el MAPA, SEIASA y la Consejería competente de la Comunidad Autónoma que haya considerado a SEIASA beneficiaria de la medida de regadíos en su Programa de Desarrollo Rural 2014-2020.

En dicho Convenio, las partes se obligan a poner en común la colaboración técnica y financiera necesaria para la realización de las obras de modernización y consolidación de regadíos en las Comunidades de Regantes, cuyas obras de modernización estén declaradas de interés general y en aquellas que se declaren en un futuro, ejecutándose a través de SEIASA, siempre que dichas obras cumplan con el objeto social de la Sociedad. Además, el Convenio establecerá la forma de ejecución de las actuaciones de modernización de regadíos para las actuaciones que se cofinancien con fondos FEADER, así como las condiciones de financiación.

Una vez suscrito este Convenio, SEIASA suscribirá a su vez convenios para la financiación, construcción y explotación de las obras de modernización de regadíos con las Comunidades de Regantes, introduciendo en los mismos la cofinanciación FEADER. Con carácter previo a la suscripción de dicho Convenio, será necesario que la Comunidad de Regantes se haya adherido al Convenio marco entre el MAPA, SEIASA y la respectiva Comunidad Autónoma.

A.2 Fondos provenientes del Programa Nacional de Desarrollo Rural.

En el caso de que tanto SEIASA como la Comunidad de Regantes no reciban fondos del PDR regional, podrán acceder a los fondos del PNDR. Las condiciones de financiación las fijará la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria como Autoridad de Gestión de los fondos.

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

Una vez fijadas estas condiciones, se plasmarán en una adenda al presente Convenio, y a continuación, SEIASA suscribirá a su vez convenios para la financiación, construcción y explotación de las obras de modernización de regadíos con las Comunidades de Regantes, introduciendo en los mismos la cofinanciación FEADER.

Si como consecuencia de modificados, obras complementarias y otras incidencias se produjeran variaciones económicas en el coste de la actuación, que no fueran financiadas por fondos europeos, así como cualquier otro gasto que tuviera la condición de no elegible, de acuerdo con la normativa por la que se rigen los fondos comunitarios, necesario para la ejecución de la actuación, los mismos serán asumidos por la Comunidad de Regantes en la parte no financiada por los citados fondos europeos, mediante el pago a SEIASA de cada una de las certificaciones y facturas durante la ejecución de la obra.

B. Respecto a la participación de las Comunidades de Regantes en las obras.

1. Con carácter previo a la ejecución y a la financiación de los proyectos, SEIASA suscribirá el correspondiente Convenio con los usuarios (Comunidad de Regantes) interesados en las obras de que se trate, en el que se prevean las condiciones financieras de realización de la obra y de su explotación, con la previsión en su caso de los auxilios económicos procedentes de los fondos comunitarios.

Dicho Convenio deberá ajustarse al modelo acordado entre el MAPA y el Ministerio de Hacienda, por contener todas las cláusulas establecidas como fundamentales entre ambas administraciones, y deberá contar con la autorización previa de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria del MAPA, por ser éste su organismo de tutela, y de la Dirección General del Patrimonio del Estado del Ministerio de Hacienda, como accionista único de la Sociedad.

2. SEIASA convendrá con los usuarios interesados la percepción de unas tarifas que permitan la recuperación del importe de la inversión que hubiera sido anticipada por la Sociedad, sin perjuicio de la repercusión, por la misma vía, de los costes de la operación y mantenimiento de las obras y de los de funcionamiento de la sociedad, en la parte correspondiente. A estos efectos, se entenderá por importe de la inversión el coste total de las obras incluyendo el de las indemnizaciones necesarias, redacción de proyectos, dirección de obras, costes internos y externos activados por SEIASA, gastos generales en los que incurra la sociedad durante la ejecución de la obra, gastos financieros, tributos y cualesquiera otros que guarden relación con aquellas. Las Comunidades de Regantes aportarán los terrenos necesarios para la realización de las obras y, en el caso de que sea necesario realizar expropiaciones o adquisiciones de terrenos, su coste será financiado íntegramente por las Comunidades de Regantes.

Las obras realizadas serán de titularidad de SEIASA sin perjuicio de que en los acuerdos con los usuarios se puedan establecer fórmulas de adquisición de las obras e instalaciones realizadas una vez finalizado el pago de las tarifas correspondientes, o al menos garantizada la amortización del importe de la inversión realizada por la Sociedad.

3. El Convenio entre los usuarios y SEIASA tendrá, al menos, el siguiente contenido:

a) La descripción de la obra a realizar contenida en el proyecto y su presupuesto; si no se dispusiera de ellos, del anteproyecto o bases técnicas. Asimismo, se tendrán en consideración los estudios de viabilidad realizados en relación con la obra proyectada.

b) La determinación del esquema financiero de ejecución del proyecto con referencia a la parte del mismo relativa a cada una de las partes afectadas por la obra, concretando las aportaciones de la sociedad, de los usuarios y de las demás fuentes de financiación que se prevean. La sociedad no podrá asumir ni garantizar obligaciones de terceros debiendo tener garantizadas suficientemente las aportaciones propias y la disponibilidad de los recursos comprometidos por terceros antes del inicio del procedimiento de adjudicación o encargo al medio propio de las obras.

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



c) Quedan excluidas de los convenios las actuaciones y obras en el interior de la parcela y especialmente las referentes a los sistemas de aplicación de agua.

d) Podrán ser objeto de este Convenio actuaciones encaminadas a proyectos de optimización energética e implantación de sistemas de producción de energía mediante la aplicación de tecnologías de energías renovables. Estos proyectos irán encaminados al autoconsumo de las energías producidas con objeto de reducir los costes energéticos derivados del uso de las infraestructuras modernizadas de regadío, siempre de acuerdo con la legislación vigente de preasignaciones tanto autonómica como estatal, y aportando en todos los casos un estudio de viabilidad económica de la inversión en el proyecto de energía renovable cuyo resultado será decisivo para ejecutar o no estas actuaciones.

Necesariamente esta actuación deberá ir en documento separado y la Comunidad de Regantes deberá contar con las autorizaciones de los órganos administrativos competentes para poder efectuar la instalación.

e) Las actuaciones deberán contar con un sistema de gestión de la red de riego por telecontrol cuando ésta se incluya en el proyecto.

f) Las tarifas que hayan de establecerse con cargo a los usuarios y su obligación de pago, así como las garantías que, en su caso, deban prestar los usuarios para asegurarla.

g) Los derechos y obligaciones de los usuarios en cuanto a la información sobre el curso de realización del Proyecto, y a ser oídos en relación con las incidencias fundamentales que afecten al mismo, pudiéndose establecer una organización adecuada, en la que se encuentren debidamente representados, a efectos del ejercicio de estos derechos.

Los usuarios tendrán derecho a ser informados del desarrollo de los proyectos, desde su elaboración o modificación hasta su terminación y, posteriormente, durante la explotación. Para hacer efectivo este derecho se constituirá una Comisión mixta, denominada «Comisión de Seguimiento», presidida por el presidente de la Sociedad Mercantil Estatal, o persona que le sustituya, que estará integrada por una representación paritaria de la Sociedad Mercantil Estatal y de los usuarios, en un número máximo de cuatro vocales por cada parte, y que podrá resolver sobre las circunstancias que se produzcan en el desarrollo del proyecto, teniendo el Presidente voto de calidad.

h) Las previsiones relativas a la realización material de las tareas necesarias para la debida explotación de las obras, así como las relativas al régimen de titularidad de las obras e infraestructuras.

C. Respecto a la participación, en su caso, de las Comunidades Autónomas afectadas.

Con carácter previo a la ejecución de los proyectos, se elaborará el correspondiente Convenio en el que se prevean las condiciones financieras de realización de la obra, y que será sometido a consideración de la Comunidad Autónoma interesada en las obras de que se trate. El Convenio deberá ser suscrito por el MAPA, la Comunidad Autónoma interesada y SEIASA.

La aportación de la Comunidad Autónoma será preferentemente en ejecución de una parte de la obra, a negociar con la Sociedad y con los usuarios (Comunidades de Regantes).

Tercera. *Compromisos de las partes.*

En relación con las obras a ejecutar, las partes asumen los siguientes compromisos:

A) Compromisos de SEIASA:

1. La elaboración, por medios propios o por contrato con terceros, de los proyectos de obras y de las actuaciones inherentes a las mismas, incluyendo los estudios previos necesarios y los complementarios, así como los estudios de viabilidad realizados en

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

relación con la obra proyectada, sin perjuicio de que pueda llevar a efecto la ejecución de los proyectos cuya elaboración hubiesen ultimado el MAPA o las Comunidades Autónomas. La redacción de los proyectos iniciales deberá contar con la autorización previa del MAPA (Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria).

2. La dirección e inspección de las obras, que se llevará a efecto en los términos establecidos en los pliegos de condiciones reguladores de cada contrato de ejecución de obra.

3. La contratación con terceros se regirá por las disposiciones la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (LCSP), aplicables a las sociedades mercantiles públicas. En el caso de que la financiación se realice con Fondos Comunitarios, se estará además a lo que dispongan las normas a aplicar.

La gestión administrativa de los proyectos de obra se llevará a cabo según los procedimientos internos de contratación aprobados por SEIASA, de acuerdo con los criterios establecidos por el MAPA (Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria) y el Ministerio de Hacienda (Dirección General del Patrimonio del Estado).

4. Si, por cualquier circunstancia no prevista en el proyecto inicial, y dentro de los supuestos previstos en la LCSP, se hiciera necesario la redacción de un proyecto modificado o complementario, SEIASA deberá solicitar la autorización previa, para su redacción, a la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, en la que se establecerán los criterios generales para este fin.

5. La recepción y liquidación de las obras conforme al proyecto contratado, al finalizar su ejecución por el contratista que las haya realizado, en los términos establecidos en el contrato entre éste y la Sociedad Mercantil Estatal para la ejecución de la obra.

6. La presentación, cuando proceda, ante la Administración competente de las inversiones realizadas por SEIASA, dentro del periodo correspondiente, a los efectos de su cómputo para obtener, en su caso, la financiación de los fondos estructurales de la Unión Europea, de acuerdo con las condiciones reglamentarias de los mismos, aportando la documentación justificativa que acredite la realidad de la inversión efectuada y las condiciones de la misma, que la Administración le solicite.

En ningún caso, la actividad de SEIASA referida a la contratación y explotación de las obras de modernización y consolidación de regadíos, supondrá la asunción por la misma de competencias que impliquen ejercicio de autoridad pública.

7. Para la gestión de las obras, SEIASA se atendrá en todos los casos a las instrucciones que se remitan desde el MAPA a través de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, y del Ministerio de Hacienda a través de la Dirección General del Patrimonio del Estado.

8. Los criterios de selección y/o priorización de actuaciones para la ejecución de las obras de modernización son los siguientes, y se adoptarán uno o varios de los siguientes criterios, por orden de preferencia, según la ordenación que se presenta:

1. Las zonas que sustituyan aguas superficiales y/o subterráneas por aguas regeneradas, con motivo de la modernización.

Se utilizará el concepto de modernización de zona regable en lugar del de sector, por lo que sería prioritario el finalizar zonas regables íntegramente, antes que iniciar la modernización de sectores de otras zonas.

2. Las peticiones de modernización de Comunidades de Regantes que agrupen el mayor número de sectores correlativos de una zona regable.

3. Las peticiones de Comunidades de Regantes que, en su conjunto, completen la modernización de unidades de demanda agraria definidas en los planes de demarcación.

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



4. Las actuaciones que no necesiten energía eléctrica para su funcionamiento serán preferidas sobre las que la necesiten o haya que instalar energías renovables, quedando excluidas aquellas que supongan el uso de acequias.

5. Las que supongan mayor superficie de actuación, siendo deseable no actuar por debajo de 5.000 ha.

6. Las que generen mayor ahorro de agua o consigan una mayor disminución de la demanda de agua o un mayor ahorro energético.

7. Las que propongan un mayor grado de intensidad en la modernización.

8. Las más alejadas de núcleos urbanos, en las que puedan establecerse las condiciones de ruralidad.

9. Aquellas actuaciones de modernización que faciliten el autoabastecimiento eléctrico contemplando el uso de energías renovables.

9. Previamente a la adición de cualquier nueva obra a las programadas en este Convenio, SEIASA presentará a la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, un Acuerdo de la Junta General de las Comunidades de Regantes mostrando su interés en la ejecución de las obras, junto a una previsión de las necesidades de aportación de capital elaborada por SEIASA.

B) Compromisos del MAPA:

1. La autorización para la redacción de los Proyectos iniciales, Modificados y Complementarios.

2. La aprobación técnica y definitiva de todos los Proyectos y de sus posibles modificaciones.

3. La inspección y control de la ejecución de las obras durante su construcción y explotación.

4. La constatación de la ejecución de las obras conforme al proyecto aprobado, al finalizar su ejecución.

5. Dictar, en coordinación con la Dirección General del Patrimonio del Estado, las normas necesarias para una mejor gestión de las actuaciones de la Sociedad.

6. Hacer cumplir las instrucciones para la gestión de las obras que hayan dictado la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria o la Dirección General del Patrimonio del Estado.

7. La tramitación cuando proceda, ante los organismos Comunitarios competentes, a través de la Dirección General competente, de las solicitudes de cofinanciación de fondos estructurales de la Unión Europea a que puedan tener derecho las inversiones realizadas por SEIASA, dentro de un periodo determinado, de acuerdo con la reglamentación correspondiente.

8. Transferir los fondos necesarios para financiar la ampliación de capital de SEIASA.

C) Compromisos de las partes en caso de reprogramación:

1. Si alguna actuación encargada a SEIASA y dotada del correspondiente capital no se pudiera realizar, ésta en ningún caso podrá utilizar esos fondos para ejecutar nuevas actuaciones. Para su utilización, será necesario que el MAPA reprograme nuevas actuaciones, contando tanto con estos fondos de actuaciones no realizadas como con los remanentes de actuaciones finalizadas y, si se considera preciso, con nuevo capital desembolsado.

La reprogramación se efectuará a propuesta de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria como adenda a este Convenio, previo cumplimiento de todos los trámites y requisitos que resulten preceptivos de conformidad con las disposiciones normativas aplicables.

2. En el caso de que, en alguna de las anualidades previstas en la siguiente Cláusula, la correspondiente Ley de Presupuestos Generales del Estado no autorizase créditos suficientes para el cumplimiento de las obligaciones económicas asumidas en el

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

presente Convenio, se actuará de conformidad con lo previsto en el artículo 47 bis de la Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria.

Cuarta. *Financiación.*

El importe a transferir por parte del MAPA a SEIASA con cargo a la partida presupuestaria 21.08 414A 851 de los Presupuestos Generales del Estado para el año 2021 o la equivalente que pueda sustituirla en ejercicios posteriores, asciende a 72.001.250,11 euros.

Teniendo en cuenta el capital social disponible recogido en el anexo I, así como el importe estimado de las actuaciones a realizar por SEIASA, el calendario previsto de las ampliaciones de capital necesarias es el siguiente:

*Ampliaciones de capital necesarias*

| Año. | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| Importe (€). | 2.001.370,31 | 2.001.370,31 | 36.872.092,60 | 31.126.416,89 | 72.001.250,11 |

En todo caso, las aportaciones anuales incluidas en la tabla anterior, quedarán condicionadas por las efectivas necesidades de tesorería de SEIASA, que dependerán de las actuaciones que estén finalmente en ejecución.

Cualquier modificación de las anualidades indicadas en la presente cláusula, implicará la necesaria tramitación de la correspondiente adenda modificativa de este Convenio, previo cumplimiento de todos los trámites y requisitos que resulten preceptivos de conformidad con las disposiciones normativas aplicables.

Quinta. *Condiciones de explotación de la obra.*

La Sociedad explotará las obras construidas de acuerdo con lo establecido en el Convenio con los usuarios, con derecho a percibir las tarifas que se establezcan en el citado Convenio; repercutiendo, en todo caso, tanto los gastos de operación y mantenimiento de las obras, como los de funcionamiento de la sociedad en la parte correspondiente.

La Sociedad podrá realizar la explotación, bien directamente, bien contratando con terceros la prestación de tal servicio, o bien conviniendo con Organismos, Entidades o Comunidades de Usuarios la gestión de la explotación, cuando su competencia o actividad esté directamente relacionada con la naturaleza de la obra a explotar, o con la explotación misma; asimismo cabe la posibilidad de que tales actividades sean objeto de encargo a entidades que tengan la condición de medio propio de la Administración.

Sexta. *Duración, eficacia y extinción.*

El presente Convenio tendrá efectos durante los cuatro años siguientes a la fecha de su inscripción en el Registro Electrónico Estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del Sector Público Estatal (REOICO); inscripción que se realizará en el plazo de 5 días hábiles desde su formalización, todo ello de acuerdo con lo que se establece en la Disposición final segunda del Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia por la que se modifica el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

Asimismo, será publicado en el «Boletín Oficial del Estado» en el plazo de diez días hábiles desde su formalización.

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



Antes de la finalización del plazo previsto, los firmantes del Convenio podrán acordar unánimemente su prórroga por un periodo de hasta cuatro años adicionales o su extinción.

La prórroga será formalizada con anterioridad a su fecha de finalización, previo cumplimiento de todos los trámites y requisitos que resulten preceptivos de conformidad con las disposiciones normativas aplicables.

El presente Convenio se extinguirá de conformidad con lo establecido en el artículo 51 de la LRJSP.

Séptima. *Extinción del Convenio anterior.*

Se acuerda resolver el Convenio para el establecimiento de los criterios generales de actuación de la Sociedad en la promoción, contratación y explotación de las obras de modernización y consolidación de regadíos contempladas en la planificación del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y declaradas de interés general, suscrito por los firmantes en fecha de 29 de diciembre de 2017, dando lugar a su extinción y a la de sus adendas, desde su publicación en el BOE, previa inscripción en el REOICO. En cuanto a la liquidación, no será necesario practicarla debido a que todos los compromisos y obligaciones se asumen en el marco del presente Convenio.

Desde la fecha en que el presente Convenio adquiera eficacia jurídica de conformidad con lo previsto en la Cláusula Sexta, sustituirá en su totalidad al firmado en fecha 29 de diciembre de 2017 y sus adendas.

Los encargos de las obras realizados a SEIASA que se incluyen en el anexo II, quedan extinguidos por no estar prevista su ejecución.

Los que están en ejecución, y con Convenio suscrito y pendiente de iniciar, anexo III a) y III b), continuarán cumpliéndose según lo estipulado en cada uno de sus convenios.

Octava. *Incumplimiento de obligaciones y compromisos.*

En el caso de que se produjera el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones y compromisos asumidos en el presente Convenio, cualquiera de las partes podrá requerir a la incumplidora para que cumpla en un determinado plazo. Este requerimiento será comunicado al responsable del mecanismo de seguimiento, vigilancia y control de la ejecución del Convenio.

Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, la parte que lo dirigió notificará a la contraria la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el Convenio.

Novena. *Resolución de controversias.*

Todas las controversias que susciten en relación con la interpretación, modificación, efectos o resolución del presente Convenio, serán resultas en el seno de la Comisión de Seguimiento, sin perjuicio de las atribuciones que corresponden al MAPA como Ministerio de tutela, de conformidad con lo establecido en los artículos 176 y siguientes de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, y en artículo 116 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

Las cuestiones que conforme a lo dispuesto en el párrafo anterior no hayan podido ser resueltas el seno de la Comisión de seguimiento, serán de conocimiento y competencia del orden jurisdiccional contencioso administrativo, de conformidad con lo previsto en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-administrativa.

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

Décima. *Comisión de seguimiento.*

Con el fin de articular el seguimiento de las actuaciones previstas en el presente Convenio, se crea una comisión de seguimiento con la siguiente composición y funciones:

1. Composición:

– En representación del MAPA:

• Director/a General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria.
• Subdirector/a General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales.

– En representación de SEIASA:

• Presidente/a.
• Director/a Técnico y/o Director/a Económico-Financiero, según el tema a tratar en la Comisión.

2. Funciones:

– Realizar el seguimiento de las actuaciones objeto del Convenio y de los compromisos asumidos por las partes.
– Analizar y proponer las soluciones a los problemas técnicos que puedan surgir relacionados con las actuaciones objeto del Convenio.
– Coordinar las actuaciones conjuntas.
– Resolver cualquier conflicto interpretativo que plantee la ejecución del Convenio.
– Estudiar y proponer las actuaciones que puedan ser objeto de reprogramación.
– Estudiar y proponer la modificación del presente Convenio que deberá tramitarse conforme a lo previsto en la Cláusula Undécima.

La Comisión, presidida por la persona titular de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, actuando como secretario el representante de SEIASA, se reunirá al menos cada seis meses y, en todo caso, siempre que lo solicite alguno de sus miembros.

Su constitución y funcionamiento se realizará de conformidad con lo establecido en el capítulo II. Sección 3.ª Órganos colegiados de las distintas administraciones públicas, del título preliminar de la LRJSP.

Undécima. *Modificación.*

La Comisión de seguimiento podrá proponer iniciar el procedimiento de modificación de este Convenio mediante la suscripción de la correspondiente adenda modificativa que deberá ser formalizada con anterioridad a su fecha de finalización, previo cumplimiento de todos los trámites y requisitos que resulten preceptivos de conformidad con las disposiciones normativas aplicables.

Y en prueba de conformidad así como para la debida constancia, ambas partes suscriben el presente Convenio por triplicado ejemplar en lugar y fecha en el inicio indicados.–El Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación, Luis Planas Puchades.–El Presidente Ejecutivo de SEIASA, Francisco Rodríguez Mulero.

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



**ANEXO I**

**Resumen Financiero**

*a) Antecedentes*

Para entender el estado financiero actual de SEIASA, se aportan los siguientes antecedentes:

1.º En desarrollo del artículo 99 de la Ley 50/1998, mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 5 y 12 de noviembre de 1999, el Gobierno autorizó la creación de las Sociedades Estatales: SEIASA del Norte, SA, SEIASA de la Meseta Sur, SA, SEIASA del Nordeste, SA, y SEIASA del Sur y Este, SA, como nuevo instrumento de actuación pública en relación con las obras de modernización y consolidación de regadíos, en concurrencia con los usuarios de las obras y, en su caso, de las Comunidades Autónomas afectadas territorialmente.

2.º El 18 de octubre de 2000 y 14 de diciembre de 2007 se formalizó un Convenio de colaboración entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y cada una de las SEIASA, con el objeto de concretar y desarrollar los criterios generales de actuación de las sociedades en la realización de las obras de modernización y consolidación de regadíos, previstas en su objeto social, sin perjuicio del régimen normativo que les corresponda por su condición de entidades mercantiles. Además, se suscribieron varias adendas para cada una de las sociedades, en las que se añadían actuaciones para cada sociedad.

3.º De conformidad con el artículo 169 de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, mediante acuerdo del Consejo de Ministros de 30 de abril de 2010, se acordó la fusión por absorción de SEIASA del Norte, SA, como sociedad absorbente, de las sociedades estatales SEIASA de la Meseta Sur, SA, SEIASA del Nordeste, SA, y SEIASA del Sur y Este, SA, y el cambio de denominación de la sociedad absorbente a Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA.

Esta sociedad se regirá por la citada Ley 33/2003 del Patrimonio de las Administraciones Públicas, por la Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria, por el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, y por las demás normas de carácter general que le sean aplicables.

4.º Como consecuencia de la fusión de las sociedades, se hizo necesaria la firma de un Convenio único entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) y SEIASA que recogiese todos los encargos, tanto los incluidos en el Convenio de 18 de octubre de 2000 como en el de 14 de diciembre de 2007, como en sus respectivas adendas, en orden a determinar la actuación de la Sociedad, en relación con la promoción, contratación y explotación de obras de modernización y consolidación de regadíos declaradas de interés general, suscribiéndose dicho Convenio el 3 de diciembre de 2012. La Junta General de Accionistas, de 5 de diciembre de 2012, aprobó una ampliación de capital de 11.827.918,21 euros, correspondiente al ejercicio presupuestario de 2012.

5.º El 27 de diciembre de 2013, se suscribió la modificación del Convenio, que introdujo diversas modificaciones de las obras a realizar y concretó determinados criterios administrativos para la gestión del Convenio. La Junta General de Accionistas, en la reunión de 30 de diciembre de 2013, aprobó una ampliación de capital de 11.827.918,21 euros, correspondiente al ejercicio presupuestario de 2013 y en la de 18 de diciembre de 2014, aprobó una ampliación de capital de 10.770.136,91 euros, correspondiente al ejercicio presupuestario de 2014.

El 24 de noviembre de 2017 se suscribió la 2.ª adenda al Convenio del 27 de diciembre de 2013, para compensar el déficit de financiación derivado de la pérdida del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), por un importe de 10.704.025,58 euros correspondiente al ejercicio presupuestario de 2017.

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

6.º El 29 de diciembre de 2017, se suscribió el «Convenio de colaboración con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, para el establecimiento de los criterios generales de actuación de la sociedad en la promoción, contratación y explotación de las obras de modernización y consolidación de regadíos contempladas en la planificación del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente declaradas de interés general» en el que se desarrollaron los criterios generales de actuación de SEIASA, así como la previsión de las actuaciones que le corresponderían al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en virtud del mismo. Este Convenio de colaboración sustituyó al suscrito el 3 de diciembre de 2012, a su modificación de 27 de diciembre de 2013 y sus correspondientes adendas, los cuales quedaron extinguidos. En dicho Convenio se produjo una ampliación de capital de la sociedad de 4.297.236,55 euros con cargo al ejercicio presupuestario de 2017, añadiéndose una actuación para su ejecución con dicha ampliación de capital.

El 27 de diciembre de 2018 se suscribió la 1.ª adenda al citado Convenio, con el objeto de encargar a SEIASA nuevas obras programadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para su ejecución, así como para autorizar una ampliación de capital de 18.000.312,53 euros, con cargo al ejercicio presupuestario de 2018, necesaria para la ejecución de las nuevas obras encargadas.

El 26 de abril de 2019 se suscribió la 2.ª adenda, con el objeto de fijar las condiciones de financiación para aquellas obras de modernización de regadíos que se financien con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020.

El 23 de diciembre de 2019, se firmó la 3.ª adenda, que introdujo diversas modificaciones de las obras a realizar respecto a las incluidas en el Convenio de 29 de diciembre de 2017, y autorizó una ampliación de capital de 18.000.312,53 euros con cargo al ejercicio presupuestario de 2018 prorrogado a 2019.

7.º Como consecuencia de todos los encargos realizados en los diferentes convenios y sus adendas, la Sociedad dispone de un total de 1.087.807.868,48 euros, como capital social totalmente desembolsado y destinado a la ejecución de las actuaciones en ellos contempladas.

8.º A 31 de diciembre de 2019 han quedado sin ejecutar las obras programadas y encomendadas que se resumen en el anexo II de este Convenio, por importe de 3.198.225,05 euros, de los que 1.599.112,53 euros son recursos financieros aportados a la sociedad y no consumidos. Además, algunas obras ejecutadas, han requerido menos recursos financieros de los inicialmente previstos, habiéndose producido un ahorro de 21.025.647,90 euros.

Así mismo, como consecuencia de la terminación de las obras que estaban en ejecución, se ha producido un consumo de capital social superior al previsto para obras programadas y ejecutadas en 14.137.320,68 euros.

9.º Por otra parte, una parte del capital social disponible se ha destinado a financiar la reparación de los desperfectos producidos en determinadas obras y a la sustitución de las tuberías de PRFV originariamente instaladas y causantes de los desperfectos. Paralelamente, la Sociedad está efectuando las correspondientes reclamaciones judiciales a las empresas constructoras adjudicatarias de las obras afectadas.

El coste total de las reparaciones ha ascendido a 41.672.617,22 euros por lo que, dado que en el Convenio de 29 de diciembre de 2017 se dotaron 24.327.390,26 euros para dichas actuaciones, resulta necesario un capital social adicional de 17.345.226,96 euros.

10.º Con fecha 18 de diciembre de 2019, la Sociedad recibió el saldo de cierre del Programa Operativo FEDER Andalucía 2007-2013, que reduce en 6.458.948,98 euros el FEDER no recuperado para el que se dotaron 10.704.025,58 euros de capital en 2017, a través de la segunda adenda al Convenio de 27 de diciembre de 2013.

11.º Tras la firma de la segunda adenda al Convenio de 29 de diciembre de 2017 se han firmado adendas a distintos convenios suscritos con Comunidades de Regantes con el fin de recoger en los mismos la financiación con cargo al Fondo Europeo Agrícola de

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



Desarrollo Rural (FEADER) del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020, lo que ha supuesto un capital sobrante en esas actuaciones de 7.015.521,48 euros.

Como consecuencia de lo anteriormente indicado, el capital social disponible asciende a 4.616.683,25 euros, cuyo resumen se detalla a continuación:

*b) Resumen financiero*

| | | Importe euros |
|---|---|---|
| a) Capital social escriturado. | | 1.087.807.868,48 |
| 1. Capital social dispuesto en obras programadas. | | 1.037.273.491,41 |
| – Obras terminadas previas al Convenio de 29/12/2017. | 917.177.191,41 | |
| – Obras terminadas del Convenio de 29/12/2017. | 16.229.832,21 | |
| – Obras programadas del Convenio de 29/12/2017. | 59.672.718,71 | |
| – Obras programadas de la primera adenda de 27/12/2018. | 13.901.200,00 | |
| – Obras programadas de la tercera adenda de 23/12/2019. | 30.292.549,08 | |
| 2. Obras de reparación realizadas en actuaciones. | | 41.672.617,22 |
| 3. Ampliación Capital 2017: FEDER no recibido. | | 4.245.076,60 |
| - Ampliación para Déficit de financiación por FEDER no recibido en 2017. | 10.704.025,58 | |
| - Reducción de déficit por FEDER recibido en 2019. | -6.458.948,98 | |
| Capital social disponible. | | 4.616.683,25 |
| b) Origen del capital social disponible. | | |
| 1. Capital social no dispuesto en obras no ejecutadas. | | 1.599.112,53 |
| 2. Capital social no consumido en las obras ejecutadas | | 21.025.647,90 |
| 3. Capital social consumido en mayor importe al previsto en las obras ejecutadas. | 14.137.320,68 | |
| 4. Capital social faltante para obras de reparación realizadas en actuaciones. | | -17.345.226,96 |
| 5. FEDER recibido en 2019. | | 6.458.948,98 |
| 6. Capital social sobrante en obras programadas por aportaciones FEADER de la segunda adenda de 26/04/2019. | | 7.015.521,48 |
| Capital social disponible. | | 4.616.683,25 |
| c) Capital social disponible. | | 4.616.683,25 |
| Total disponible para nueva programación. | | 4.616.683,25 |

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

## ANEXO II

### Obras programadas, encomendadas y no ejecutadas por no estar prevista su ejecución

*Obras no ejecutadas incluidas en el anexo V.c) de la primera adenda, de 27 de diciembre de 2018, al Convenio de 29 de diciembre de 2017*

| Actuación | Presupuesto – Euros | Aportación SEIASA – Euros | Aportación de los Regantes – Euros | Fondos FEADER – Euros | Declaración de interés general |
|---|---|---|---|---|---|
| Modernización de la C.R. Riegos La Tedera-Tobarra (Albacete) [Alta Cabecera del Segura]. | 3.198.225,05 | 1.599.112,53 | 1.599.112,53 | – | Ley 14/2000, de 29 de diciembre. |

## ANEXO III

### Relación de obras con compromiso de aportación de capital SEIASA

*a) Obras en ejecución*

| Actuación | Presupuesto – Euros | Aportación SEIASA – Euros | Aportación de los Regantes – Euros | Fondos FEADER – Euros | Declaración de interés general |
|---|---|---|---|---|---|
| Modernización de Regadíos en la CR de Molinar del Flumen (Huesca) Fase II. | 22.159.065,00 | 11.079.532,50 | 11.079.532,50 | – | Ley 53/2002, de 30 diciembre, y Ley 62/2003, de 30 diciembre. |
| Acequia de Mabab. | 2.062.011,40 | 422.712,33 | 668.710,30 | 970.588,77 | Ley 24/2001, de 27 diciembre. |
| CR Liria (Segunda Fase) (Valencia) (Camp dl Turia). | 4.000.000,00 | 820.000,00 | 1.297.200,00 | 1.882.800,00 | Ley 14/2000, de 29 diciembre. |
| CR El Puntal. Obras Protección Escorrentía Embalse Sauvella (Huesca) (1). | 125.000,00 | 62.500,00 | 62.500,00 | – | RDL 10/2005, de 20 de junio. |
| Modernización Páramo Bajo S. VII y VIII (León). | 26.048.000,00 | 9.504.915,20 | 8.447.366,40 | 8.095.718,40 | Ley 55/1999, de 29 diciembre. |
| Modernización Canal de Pollos (Valladolid). | 9.916.000,00 | 3.618.348,40 | 3.215.758,80 | 3.081.892,80 | RDL 14/2009, de 4 de diciembre. |
| Total. | 64.310.076,40 | 25.508.008,43 | 24.771.068,00 | 14.030.999,97 | |

(1) Obras de reparación.

*b) Obras programadas, con Convenio suscrito y pendientes de iniciar ejecución*

| Actuación | Presupuesto – Euros | Aportación SEIASA – Euros | Aportación de los Regantes – Euros | Fondos FEADER – Euros | Declaración de interés general |
|---|---|---|---|---|---|
| Modernización del Regadío del Sector XI del Canal de Monegros, CR de Orillena Fase I y Fase II (Huesca) (1). | 17.719.417,34 | 3.632.480,56 | 5.746.407,04 | 8.340.529,74 | Ley 53/2002, de 30 de diciembre. |
| Modernización de Cartuja de San Juan, Fase I (Huesca). | 20.512.698,24 | 10.256.349,12 | 10.256.349,12 | – | Ley 53/2002, de 30 de diciembre. |
| Modernización CR Sectores IV y VI. Canal del Páramo (León). | 24.938.000,00 | 9.099.876,20 | 8.087.393,40 | 7.750.730,40 | Ley 14/2000, de 29 diciembre. |

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



| Actuación | Presupuesto – Euros | Aportación SEIASA – Euros | Aportación de los Regantes – Euros | Fondos FEADER – Euros | Declaración de interés general |
|---|---|---|---|---|---|
| Modernización del Canal de Castronuño (Valladolid). | 4.440.000,00 | 1.620.156,00 | 1.439.892,00 | 1.379.952,00 | RDL 14/2009, de 4 de diciembre. |
| Modernización del Canal del Pisuerga. Sector Santoyo (Palencia) [Sector G Fase I]. | 9.916.000,00 | 3.618.348,40 | 3.215.758,80 | 3.081.892,80 | Ley 55/1999, de 29 diciembre. |
| Sector I, tramo III. Canal M.I. Najerilla. Acequia de S. Asensio (La Rioja), Fase I (sectores 3 y 4). | 6.000.000,00 | 3.000.000,00 | 3.000.000,00 | – | Ley 53/2002, de 30 de diciembre. |
| Modernización de la CR Villa de Dalías (Almería).- Balsa y automatización. | 400.000,00 | 200.000,00 | 200.000,00 | – | Ley 62/2003, de 30 de diciembre. |
| Modernización energética mediante energía fotovoltaica de la CR de Vegas Altas Sector V (Jaén).- Instalación fotovoltaica en zona ya modernizada. | 1.000.000,00 | 500.000,00 | 500.000,00 | – | RDL 10/2005, de 20 de junio. |
| Modernización CR Campillo de Buitrago (Soria). | 12.000.000,00 | 4.351.200,00 | 3.891.600,00 | 3.757.200,00 | RDL 14/2009, de 4 de diciembre. |
| Modernización de los Sectores V, VI y VII de Monegros 2 para la Comunidad de Regantes de Collarada 2.ª Sección, Montesusin (Huesca). Fase II. | 2.700.000,00 | 1.350.000,00 | 1.350.000,00 | – | Ley 24/2001, de 27 de diciembre. |
| Modernización de la Comunidad de Regantes de Casinos (Valencia).- Instalación fotovoltáica en zona ya modernizada. [Comunidad General del Canal Principal del Camp del Turia]. | 2.700.000,00 | 1.350.000,00 | 1.350.000,00 | – | Ley 14/2000, de 29 de diciembre. |
| Modernización de la Comunidad de Regantes Zona II de las Vegas Altas y Media del Segura-Blanca (Murcia). Fase III. | 1.100.000,00 | 550.000,00 | 550.000,00 | – | Ley 55/1999, de 29 de diciembre. |
| Modernización energética mediante energía fotovoltaica de la CR de Vegas Altas Sector IX (Jaén).- Instalación fotovoltaica en zona ya modernizada. | 1.000.000,00 | 500.000,00 | 500.000,00 | – | RDL 10/2005, de 20 de junio. |
| CR Canal Alto de Villares (León) (2) | 15.050.000,00 | 5.457.130,00 | 4.880.715,00 | 4.712.155,00 | Ley 14/2000, de 29 de diciembre. |
| CR Pisuerga Sector G. Fase II (Palencia) | 10.700.000,00 | 3.879.820,00 | 3.470.010,00 | 3.350.170,00 | Ley 55/1999, de 29 de diciembre. |
| CR de Bélgida. Fase II (Valencia) | 600.000,00 | 300.000,00 | 300.000,00 | – | RDL 10/2005, de 20 de junio. |
| CR Presa de la Tierra (León) | 9.025.000,00 | 3.272.465,00 | 2.926.807,50 | 2.825.727,50 | Ley 14/2000, de 29 de diciembre. |
| CR Canal de San José. Sector I (Zamora) | 7.600.000,00 | 2.755.760,00 | 2.464.680,00 | 2.379.560,00 | Ley 62/2003, de 30 de diciembre. |
| CR Canal de Velilla (León) | 6.108.312,40 | 2.214.874,08 | 1.980.925,71 | 1.912.512,61 | Ley 14/2000, de 29 de diciembre. |
| Total | 153.509.427,98 | 57.908.459,36 | 56.110.538,57 | 39.490.430,05 | |

(1) Agrupa las obras encomendadas en el Convenio de 29 de diciembre de 2017 «Modernización del regadío del sector XI del Canal de Monegros en el término municipal de Orillena (Huesca) CCRR de Orillena. Fase IB» y «Modernización Orillena Fase III (Huesca)».

(2) Se refiere a las «Actuaciones en mejora de cauces en tierra y acequias en mal estado para la Comunidad de Regantes del Canal Alto de Villares en Villagarcía de la Vega (León)», recogidas en la Ley 14/2000, de 29 de diciembre.

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

## ANEXO IV

*a) Obras programadas sin Convenio suscrito*

| Actuación | Presupuesto – Euros | Aportación SEIASA – Euros | Aportación de los Regantes – Euros | Fondos FEADER – Euros | Declaración de interés general |
|---|---|---|---|---|---|
| Ejecución de una balsa de dominio de cota para la modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de Molinar del Flumen. Fase III (Huesca) (1). | 8.700.000,00 | 4.350.000,00 | 4.350.000,00 | – | Ley 53/2002, de 30 diciembre, y Ley 62/2003, de 30 diciembre |
| Modernización CR Pozo Alcón Fase III (Jaén). | 10.200.000,00 | 5.100.000,00 | 5.100.000,00 | – | Ley 62/2003, de 30 de diciembre |
| Colectividad Cuevas del Campo. Fase I (Granada) (2). | 9.000.000,00 | 4.500.000,00 | 4.500.000,00 | – | Ley 62/2003, de 30 de diciembre |
| CR Grañén-Flumen y Almuniente Fase I (Huesca). | 13.000.000,00 | 6.500.000,00 | 6.500.000,00 | – | Ley 24/2001, de 27 de diciembre (Grañén-Flumen) y R.D. Ley 14/2009, de 4 de diciembre (Almuniente) |
| Total. | 40.900.000,00 | 20.450.000,00 | 20.450.000,00 | – | |

(1) Agrupa la obra encomendada en el Convenio de 29 de diciembre de 2017 «Molinar del Flumen. Fase III (Huesca)» y la obra encomienda en la adenda de 23 de diciembre de 2019 «CR Molinar del Flumen Fase IV (Huesca)».

(2) La obra Colectividad Cuevas del Campo. Fase I (Granada) pertenece a la Comunidad de Regantes «Pozo Alcón, Hinojares y Cuevas del Campo» TT.MM. Pozo Alcón e Hinojares (Jaén) y Cuevas del Campo (Granada), que se declaró de interés general a través de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre. Anteriormente a la Sociedad se le han encomendado obras de dicha Comunidad de Regantes para la Colectividad de Pozo Alcón.

*b) Obras reprogramadas con capital social disponible*

| Actuación | Presupuesto – Euros | Aportación SEIASA – Euros | Aportación de los Regantes – Euros | Fondos FEADER – Euros | Declaración de interés general |
|---|---|---|---|---|---|
| C.R. Acequia Real del Júcar. Fase I (Valencia). | 2.600.000,00 | 1.300.000,00 | 1.300.000,00 | – | Ley 14/2000, de 29 de diciembre |
| C.R. Puerto Lumbreras. Optimización energética y de regulación (Murcia). | 6.633.366,50 | 3.316.683,25 | 3.316.683,25 | – | RDL 10/2005, de 20 de junio |
| Total. | 9.233.366,50 | 4.616.683,25 | 4.616.683,25 | | |

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



*c) Obras programadas con cargo a las nuevas ampliaciones de capital*

| Actuación | Presupuesto – Euros | Aportación SEIASA – Euros | Aportación de los Regantes – Euros | Fondos FEADER – Euros | Declaración de interés general |
|---|---|---|---|---|---|
| Colectividad Cuevas del Campo. Fase II (Granada) (1). | 11.300.000,00 | 5.650.000,00 | 5.650.000,00 | – | Ley 62/2003, de 30 de diciembre. |
| C.R. Grañén-Flumen y Almuniente (Huesca). Fases restantes. | 18.070.000,00 | 9.035.000,00 | 9.035.000,00 | – | Ley 24/2001, de 27 de diciembre (Grañén-Flumen), y RDL 14/2009, de 4 de diciembre (Almuniente). |
| C.R. Santa Ana (Huesca) (2). | 20.420.360,00 | 10.210.180,00 | 10.210.180,00 | – | RDL 14/2009, de 4 de diciembre. |
| CR Collarada 1ª Sección (Huesca) (3). | 20.650.000,00 | 10.325.000,00 | 10.325.000,00 | – | Real Decreto-ley 14/2009, de 4 de diciembre. |
| C.R. Canal de Villadangos Fase I (León). | 23.000.000,00 | 8.339.800,00 | 7.458.900,00 | 7.201.300,00 | Ley 14/2000, de 29 de diciembre. |
| C.R. Pisuerga Sectores restantes (Palencia). | 14.000.000,00 | 5.076.400,00 | 4.540.200,00 | 4.383.400,00 | Ley 55/1999, de 29 de diciembre. |
| C.R. Canal de San José Sectores restantes (Valladolid y Zamora). | 22.150.000,00 | 8.031.590,00 | 7.183.245,00 | 6.935.165,00 | Ley 62/2003, de 30 de diciembre. |
| CR Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos). | 9.100.000,00 | 3.299.660,00 | 2.951.130,00 | 2.849.210,00 | Ley 42/2006, de 28 de diciembre. |
| CR Vegas de Saldaña-Carrión y Villamoronta. Fase I (Palencia) (4). | 11.000.000,00 | 3.988.600,00 | 3.567.300,00 | 3.444.100,00 | Ley 42/2006, de 28 de diciembre. |
| C.R. El Porvenir Fase V (Murcia). | 11.590.040,22 | 5.795.020,11 | 5.795.020,11 | – | Real Decreto-ley 9/2006, de 15 de septiembre. |
| Acequia de Mabad-Arnedo. Fase II (La Rioja). | 3.000.000,00 | 1.500.000,00 | 1.500.000,00 | – | Ley 24/2001, de 27 de diciembre. |
| Sector I, tramo III. Canal M.I. Najerilla. Acequia de S. Asensio (La Rioja), Fase I Bis (sectores 3 y 4). | 1.500.000,00 | 750.000,00 | 750.000,00 | – | Ley 53/2002, de 30 de diciembre. |
| Total. | 165.780.400,22 | 72.001.250,11 | 68.965.975,11 | 24.813.175,00 | |

(1) La obra Colectividad Cuevas del Campo. Fase II (Granada) pertenece a la Comunidad de Regantes «Pozo Alcón, Hinojares y Cuevas del Campo» TT.MM. Pozo Alcón e Hinojares (Jaén) y Cuevas del Campo (Granada), que se declaró de interés general a través de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre. Anteriormente a la Sociedad se le han encomendado obras de dicha Comunidad de Regantes para la Colectividad de Pozo Alcón.

(2) La Comunidad de Regantes Santa Ana se encuentra recogida en el RDL 14/2009, de 4 de diciembre, dentro de las Comunidades de Regantes de base de Riegos del Alto Aragón.

(3) La Comunidad de Regantes Collarada 1.ª Sección (Huesca) se encuentra recogida en el RDL 14/2009, de 4 de diciembre, dentro de las Comunidades de Regantes de base de Riegos del Alto Aragón.

(4) Esta actuación se encuentra recogida en la Ley 42/2006, de 28 de diciembre, en el apartado correspondiente a «Modernización de los regadíos de la zona del Alto Carrión. TT. MM., Poza de la Vega, Villarrabe y otros (Palencia)».

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

## ANEXO V

### Obras terminadas

*a) Obras terminadas previas a la primera modificación del Convenio 2012*

| Actuación | Inversión – Euros | Aportación SEIASA – Euros |
|---|---|---|
| CU Campo de Níjar. Fase I. | 9.435.855,16 | 4.767.391,12 |
| CU Campo de Níjar. Fase II. | 28.986.939,18 | 15.454.164,33 |
| CU Sierra de Gádor. | 15.417.136,38 | 9.116.343,98 |
| CR Villa de Dalías. | 4.298.676,27 | 2.145.720,78 |
| CU Campo de Nijar. Fase III. | 11.913.853,68 | 5.956.926,84 |
| CU Sierra de Gádor (Sondeo 42 y Fuente Nueva). | 1.081.292,21 | 540.646,10 |
| ZR Guadalcacín. | 63.633.694,18 | 30.535.311,81 |
| CR Pantano de Guadalmellato. | 17.542.773,43 | 8.622.588,64 |
| CR Sierra Mágina-El Caz de Torres. | 2.430.345,98 | 1.145.358,76 |
| CR Pozo Alcón e Hinojares. Fase I. | 15.895.477,00 | 8.384.461,63 |
| CR Pozo Alcón e Hinojares. Fase II. | 2.890.690,03 | 1.348.375,63 |
| CR Acequias del Guadalhorce. Fase I. | 5.669.472,26 | 3.317.532,70 |
| CR Acequias del Guadalhorce. Fase II. | 1.941.669,91 | 910.483,40 |
| ZR Valle Inferior del Guadalquivir. | 127.606.934,94 | 84.810.477,99 |
| CR El Temple. | 1.384.563,36 | 700.103,59 |
| CR San Juan. | 3.771.798,79 | 1.898.973,44 |
| CR Val de Alferche D-XII-5 y FFCC. | 2.245.258,65 | 1.133.896,60 |
| ZR Monegros Sector VIII-Tramo III Poleñino. Fase I. | 6.692.392,66 | 3.419.644,51 |
| ZR Val de Alferche DXII-XIII y D-XII-5 Desagües. | 2.666.760,09 | 1.345.988,69 |
| ZR Val de Alferche. Sector XI. | 4.983.227,91 | 2.520.395,44 |
| ZR Val de Alferche. Sector VII. | 4.121.788,84 | 2.200.261,68 |
| ZR Val de Alferche. Sector XII. | 2.173.513,11 | 1.105.176,66 |
| ZR Val de Alferche. Sect. XII, XIII y XIV Cabecera. | 2.306.706,20 | 1.167.092,10 |
| CR La Campaña - Castejón del Puente. | 19.582.746,28 | 10.032.878,62 |
| CR Almudévar. Fase I. | 2.293.430,65 | 1.159.202,38 |
| ZR Monegros II. Sectores V, VI y VII. CR Collarada 2.ª sección. | 16.659.077,39 | 10.282.099,24 |
| CR Canal del Flumen. Sector XI. | 20.456.866,10 | 11.165.029,03 |
| CR Miguel Servet-Villanueva de Sigena. | 5.955.206,11 | 3.007.706,35 |
| CR Lasesa. Fase I. | 22.572.491,91 | 15.271.830,72 |
| CR Lalueza. Fase I. | 7.542.342,59 | 4.201.540,69 |
| CR de Sector VII del Flumen. | 15.806.287,33 | 9.766.822,16 |
| CR Tramaced. | 5.600.240,29 | 3.732.462,87 |

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



| Actuación | Inversión – Euros | Aportación SEIASA – Euros |
|---|---|---|
| CR Almudévar. Fase II. | 16.858.921,25 | 10.530.840,40 |
| CR N.º 53 del Canal de Aragón y Cataluña. Esplús. | 6.750.093,37 | 4.188.968,56 |
| CR Albelda. 1.ª Fase. | 9.473.995,84 | 5.137.108,25 |
| CR San Pedro (Zona Alta). | 12.007.950,14 | 8.045.326,59 |
| CR San Pedro (Zona Baja). | 11.759.773,78 | 7.879.048,43 |
| CR San Pedro. Monte de Pomar. | 724.247,17 | 362.123,58 |
| CR Lalueza. Fase II. | 2.224.893,79 | 1.490.567,46 |
| CR Almudévar. Fase III. | 826.983,23 | 413.491,61 |
| ZR Monegros. S VIII-Tramo III Poleñino. Fase II. | 1.283.487,71 | 641.743,85 |
| CR Pina de Ebro. | 11.358.921,07 | 6.161.616,24 |
| CR Nº V Riegos de Bárdenas. Montesaso-Biota. | 8.080.934,18 | 4.040.467,07 |
| CR El Salobral. | 1.093.673,96 | 610.319,21 |
| CR Balazote-La Herrera. Fase I. | 25.610.040,83 | 10.879.736,60 |
| CR Balazote-La Herrera. Fase II. | 7.876.419,07 | 3.645.904,30 |
| CR Donace y Río Calvache. Barajas de Melo. | 5.160.736,48 | 2.434.081,03 |
| CR Donace y Río Calvache. Barajas de Melo (Comp). | 646.437,46 | 301.469,23 |
| CR Reina Victoria - Canal de Guma. Sec A, B, C y D. | 19.321.343,27 | 8.905.496,24 |
| CR Canal de Aranda. 2.ª Fase. | 960.521,54 | 482.023,44 |
| CR San Agustín de Tordomar. Fase II. | 2.258.035,13 | 1.041.256,93 |
| CR La Vid. Fase II. | 2.978.572,81 | 1.398.064,76 |
| CR Cabecera del Río Riaza. Sectores B y C. | 12.259.675,84 | 5.762.281,71 |
| CR Canales del Arlanzón. Fase II. | 2.683.791,11 | 1.254.744,20 |
| SC Embalse de Villameca. Fase II. | 2.155.205,79 | 1.065.089,81 |
| SC Embalse de Villameca. Fase IV. | 1.361.134,11 | 627.335,59 |
| CR Canal del Páramo Bajo. Sectores I, II y V. | 48.109.666,34 | 22.220.736,44 |
| CR M.I. del Porma. Sector IV (A y B). Fase II. | 20.024.144,48 | 9.402.510,59 |
| SC Embalse de Villameca. Fase VI. | 841.525,55 | 387.854,08 |
| CR Canal del Páramo. Sectores V y VII. | 25.344.091,57 | 11.829.626,48 |
| CR La Primera (Alar del Rey). | 1.537.815,47 | 710.125,70 |
| CR Vega de Villallano. | 1.292.164,85 | 626.436,34 |
| CR Canal del Pisuerga. Sectores A y B. Fase II. | 8.490.811,62 | 3.959.094,88 |
| CR Canal del Pisuerga. Sectores C, D y E. Fase II. | 19.574.255,20 | 9.229.031,73 |
| CR Canal de Villagonzalo. | 18.812.199,50 | 8.760.641,25 |
| CR Vegas del Almar. | 10.070.676,42 | 4.857.418,87 |
| CR Canal de Villoria. | 3.380.688,45 | 1.558.139,05 |
| CR Canal de La Maya. | 11.932.997,14 | 5.662.816,33 |
| CR Éjeme-Galisancho. | 4.608.694,66 | 2.177.027,28 |

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

| Actuación | Inversión – Euros | Aportación SEIASA – Euros |
|---|---|---|
| CR M.D. Pantano del Águeda. | 2.208.401,19 | 1.043.292,70 |
| CR Canal de Florida de Liébana. | 6.609.365,49 | 3.043.140,39 |
| CR Canal de Babilafuente. | 15.416.838,92 | 7.424.899,08 |
| CR Cabecera del Río Riaza. Sector A. | 1.363.837,67 | 576.467,71 |
| CR Canal de Almazán. Fase I. | 31.191.674,24 | 14.710.614,68 |
| CR Canal de Almazán. Fase I (Sector eléctrico). | 2.184.526,45 | 973.765,37 |
| CR Canal de Riaza. Fase B. Sectores I, II y III. | 36.952.112,78 | 18.046.542,53 |
| CR Canal de Macías Picavea. Fase II. | 14.356.335,90 | 6.617.492,98 |
| CR Canal de Simancas-Geria-Villamarciel. Fase II. | 2.724.533,07 | 1.260.592,09 |
| CR Canal de Tordesillas. Sectores I y II. | 12.435.304,58 | 6.018.509,10 |
| CR Canal de Tordesillas. Subsector II-1. | 2.227.130,19 | 952.333,13 |
| CR Virgen del Aviso. Fase II. | 7.314.233,32 | 3.470.165,36 |
| CR Canal de San Frontis. Fase II. | 6.305.547,50 | 2.981.164,56 |
| CR Canal de Toro. Sector I y II. | 18.003.480,58 | 8.491.873,84 |
| CR MI Río Muga. | 3.574.736,06 | 1.796.646,72 |
| CR Molí de Pals. Fase I. | 8.020.160,44 | 4.010.080,12 |
| CR Presa de Colomers- Sentmenat. | 13.945.683,06 | 6.972.841,53 |
| CR Molí de Pals. Fase II. | 8.194.338,66 | 4.097.169,42 |
| CR Canal de Piñana. | 8.571.242,80 | 4.476.361,92 |
| CR Soses (Canal de Aragón y Cataluña). | 16.632.039,07 | 9.850.237,23 |
| CR Massalcoreig. | 4.017.825,01 | 2.197.278,64 |
| CR Canales de Urgell. Fase I (Balsa Juneda). | 3.542.926,21 | 2.373.760,56 |
| CR Pantano de Riudecanyes. | 10.609.492,42 | 6.379.108,00 |
| CR Bajo Priorato Pantano de Guiamets. | 20.377.557,22 | 12.285.463,60 |
| CGR Canal de la Derecha del Ebro. Fase I. | 966.154,68 | 491.654,54 |
| CR Mora de Ebro. | 4.690.919,26 | 2.597.808,35 |
| CR Benissanet. | 1.457.264,70 | 740.086,19 |
| CR Mas de Barberans. | 1.404.101,91 | 940.748,28 |
| CGR Canal de la Derecha del Ebro. Fase II. | 5.014.482,32 | 2.491.898,56 |
| CR La Baronesa. | 1.005.551,35 | 503.288,77 |
| CR Monteagudo. Fase I. | 1.510.608,85 | 702.457,86 |
| CR Monforte del Cid. | 8.611.802,37 | 3.838.031,95 |
| CGU Alto Vinalopó. | 46.855.317,14 | 20.728.337,06 |
| CGR RLMI Subsect. 1-20. | 10.487.652,51 | 4.717.728,90 |
| SAT Percamp. | 6.141.531,51 | 2.954.892,57 |
| CR Valle de Benejama. | 2.929.202,11 | 1.282.995,22 |
| CGR RLMI 4.º de Levante y 7.º de la Peña. | 7.456.219,05 | 3.137.779,91 |

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



| Actuación | Inversión – Euros | Aportación SEIASA – Euros |
|---|---|---|
| CGR RLMI Primero de Levante. Sectores 2-12. | 9.721.111,14 | 4.301.719,97 |
| CGR RLMI Primero de Levante. Sectores 13-31. | 19.499.904,36 | 8.198.274,02 |
| CR Alcalali-Jalón. | 796.271,33 | 320.060,97 |
| CR Monteagudo. Fase II. | 221.308,22 | 108.229,98 |
| CR San Isidro y Realengo. | 8.336.551,82 | 3.452.950,64 |
| CGR RLMI Primero de Levante. Sector I. | 2.752.520,64 | 1.136.473,47 |
| CR Guardamar del Segura. | 4.141.540,92 | 1.706.501,80 |
| CR Castellón. | 8.856.327,07 | 2.436.292,39 |
| CR Villarreal (Zonas 2, 4 y 5). | 10.236.816,24 | 4.275.723,67 |
| CR Almassora. | 3.800.116,42 | 1.486.548,30 |
| CR Cota 220 Río Mijares. | 13.809.631,58 | 6.109.298,97 |
| CR Villarreal. Sector III. | 3.091.121,63 | 1.235.956,35 |
| CR Villarreal. Fase III (Automatismos). | 2.554.654,44 | 1.051.519,50 |
| CGR Nules-Mascarell. | 8.047.601,83 | 3.405.745,75 |
| CR Azuebar. | 1.295.929,02 | 596.877,16 |
| CR Cota 220 Río Mijares (Complementario). | 853.138,46 | 403.662,07 |
| CR Casinos. | 6.981.051,62 | 3.084.084,75 |
| CR Picassent Sector X (M.D. Canal Júcar-Turia). | 1.950.313,98 | 859.881,78 |
| CR Riegos del Río Alcoy. | 8.645.329,58 | 3.881.144,11 |
| CR Acequia Común Carlet. | 4.441.984,88 | 1.965.329,76 |
| CR Picassent Sector XI (M.D. Canal Júcar-Turia). | 3.396.937,87 | 1.497.415,42 |
| CR Casinos. Fase II. | 275.518,99 | 123.846,40 |
| CR Bélgida. | 446.948,80 | 192.975,18 |
| CR Liria. Fase I. | 3.012.898,20 | 1.476.321,01 |
| CR Liria. Fase II. | 2.883.379,10 | 1.356.970,42 |
| CR M.I. Canal Júcar-Turia Picassent. Sector IV. | 4.721.186,07 | 2.084.044,72 |
| JLA Acequia de Rafelguaraf. | 2.362.814,56 | 1.024.493,28 |
| CR Sector III de Benimodo (Canal Júcar-Turia). | 6.071.450,13 | 2.892.086,80 |
| CR Los Tollos (Canal Júcar-Turia). | 6.729.674,63 | 2.989.432,02 |
| JCR Turís. | 9.769.376,70 | 4.103.136,09 |
| CR Casinos. Fase III. | 203.737,10 | 99.831,18 |
| CR Acequia Común Carlet. Fase II (Complementario). | 515.469,10 | 242.255,36 |
| CR Los Tollos (Canal Júcar-Turia) (Complementario). | 787.152,59 | 393.576,29 |
| CR Vegas Altas I (Canal de Orellana). | 4.124.392,99 | 1.925.608,62 |
| CR Vegas Altas II (Canal de Orellana). | 4.839.931,40 | 2.268.434,89 |
| CR Entrerríos. | 523.170,53 | 241.241,73 |
| CR Talavera La Real. Sectores F, G, G-2.º-A y H. | 3.797.072,18 | 1.766.877,23 |

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

| Actuación | Inversión – Euros | Aportación SEIASA – Euros |
|---|---|---|
| CR Talavera La Real. Toma F2. | 747.826,04 | 352.997,75 |
| CR Badajoz Canal de Montijo. | 3.596.175,88 | 1.685.974,50 |
| CR Guadiana. | 2.483.210,78 | 1.027.150,99 |
| CR Canal de Orellana. 1.ª Fase. | 23.851.197,31 | 11.114.624,47 |
| CR Vegas Altas III (Canal de Orellana). | 4.808.496,34 | 2.259.619,97 |
| CR Montijo-Canal de Montijo. | 2.350.847,50 | 1.105.018,00 |
| CGR Canal del Zújar y Sector II. | 10.104.517,05 | 4.749.797,00 |
| CR Mérida. | 3.620.081,18 | 1.683.590,14 |
| CR Vegas Altas II (Canal de Orellana) - Actuaciones Complementarias. | 1.043.893,04 | 469.751,87 |
| CR M.I. del Río Alagón - San Gil. | 2.295.756,50 | 1.073.888,53 |
| CR M.I. del Río Alagón - Riolobos. | 1.168.757,94 | 523.155,21 |
| CR Barrado (ZR Valle del Jerte). | 740.882,13 | 350.394,38 |
| CR Garganta, Honduras y Cámbara (ZR Valle de Ambróz). | 728.221,21 | 360.443,59 |
| CR M.I. del Río Alagón. Sectores I,III,V,IX. | 5.966.444,17 | 2.974.047,19 |
| CR M.I. del Río Alagón. Sectores XI,XIII,XV,XIX. | 5.891.552,27 | 2.965.436,69 |
| CR M.D. del Río Alagón. Sectores II,IV,VI,VIII. | 6.818.130,38 | 3.153.449,45 |
| CR M.D. del Río Alagón. Sectores X,XII,XIV,XVI. | 11.369.958,52 | 5.422.739,28 |
| CR M.I. del Río Alagón. Fase II. | 5.188.604,96 | 2.410.448,27 |
| CR Alardos. Fase I (Madrigal de la Vera). | 529.619,42 | 249.374,91 |
| CR El Torno. Fase I (ZR Valle del Jerte). | 4.512.352,47 | 2.259.692,07 |
| CR Miño Pequeño - Terra Cha. | 4.024.111,56 | 1.781.747,35 |
| CR Laguna de Antela. | 3.624.918,41 | 1.641.511,00 |
| CR Rio Alhama de Alfaro - Guarre. | 698.915,98 | 355.395,85 |
| CR Río Madre de la Ribera. Fase II (Calahorra). | 783.827,77 | 371.941,45 |
| CR Río Ebro Alfaro. Río Madre Soto. Fase III. | 781.661,49 | 397.456,37 |
| CR Río Ebro Alfaro. Río Madre. Fase IV. | 745.008,13 | 352.244,68 |
| CR Río Ebro Alfaro. Río Madre. Fase V. | 1.457.805,31 | 741.317,73 |
| CR Río Madre de la Ribera. Fase III (Calahorra). | 869.404,95 | 443.975,08 |
| CGR Calahorra. Acequia Madre del Sorban. | 721.118,80 | 371.103,73 |
| CR La Llanada (Aldeanueva). | 1.444.022,40 | 733.845,82 |
| CR M.I. del Najerilla. Sector 3º, Tramo III. | 51.546.862,94 | 30.058.108,33 |
| CR Quel. | 1.927.294,97 | 975.482,10 |
| CGR Calahorra. Río Madre de la Ribera. Fase IV. | 1.307.185,00 | 664.912,83 |
| CGR Calahorra. Acequia del Sordillo. Fase II. | 815.357,40 | 376.141,57 |
| CR Entrena. | 1.677.997,37 | 838.998,68 |

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



| Actuación | Inversión – Euros | Aportación SEIASA – Euros |
|---|---|---|
| CR Chinchón. Fase I. | 13.935.721,81 | 7.022.852,20 |
| CR Chinchón. Fase II. | 229.696,67 | 114.848,37 |
| CR Campo de Cartagena. 2.ª Fase. | 6.371.285,35 | 2.966.422,94 |
| CR Tajo-Segura de Totana. | 4.269.406,24 | 1.976.395,41 |
| CR Lorca. Fase I. | 8.121.567,86 | 3.734.539,87 |
| CR Casablanca. | 3.710.896,08 | 1.886.120,52 |
| 11b.-Casablanca, Fase II. | 0,00 | 0,00 |
| CR Sector A. Abarán (Vegas Altas y Media del Segura. Zona II). | 3.961.130,75 | 1.856.091,34 |
| CR Heredamiento Molina de Segura. | 9.768.447,82 | 4.699.815,89 |
| CR Azarbe del Merancho. 2.ª Fase. | 2.124.895,29 | 1.035.276,73 |
| CR Lorca. Fase II. | 14.451.163,09 | 6.769.438,74 |
| CR Campo de Cartagena. Cota 120. | 14.828.892,52 | 8.100.828,05 |
| CR Blanca. Fase I (Vegas Altas y Media del Segura. Zona II). | 21.111.873,36 | 11.003.509,71 |
| CR Campotejar. | 1.648.928,33 | 780.897,98 |
| CR Arco Sur Mar Menor. Fase II. | 7.819.784,31 | 3.711.639,51 |
| CR Campotejar (Complementario). | 415.910,85 | 196.941,67 |
| CR Blanca. (Complementario: cuneta perimetral). | 164.171,17 | 164.171,17 |
| CR Blanca. (Complementario: filtrado del rellano). | 57.917,41 | 57.917,41 |
| Total. | 1.608.333.202,24 | 822.093.268,40 |

*b) Obras terminadas correspondientes a la primer modificación del Convenio 2012*

| Actuación | Inversión – Euros | Aportación SEIASA – Euros |
|---|---|---|
| C.R. Fresno (Moguer y Lucena). | 6.715.643,04 | 842.769,96 |
| C.R. Fresno (Condado). | 9.209.045,67 | 1.081.927,22 |
| C.R. Andévalo Pedro Arco. | 3.006.311,40 | 550.439,70 |
| Vegas Guad. Vegas Altas. Sector IX. | 4.664.581,68 | 637.955,91 |
| Vegas Guad. Vegas Altas. Sector V (Fase I). | 4.627.877,06 | 685.859,16 |
| Vegas Guadalquivir. Vegas Altas Sector I. | 2.508.756,48 | 377.057,27 |
| Vegas Guadalquivir. Vegas Altas Sector II. | 2.308.417,49 | 408.454,33 |
| Plan Guaro. | 13.480.480,11 | 1.731.837,65 |
| Z.R. Viar Distr.y Control (Casetas y Contadores). | 18.881.857,04 | 2.106.589,35 |
| Acequia A-19-20, Huerto (Huesca). | 6.738.765,15 | 3.369.382,56 |
| C.R. La Concepción, Tamarite de Litera. | 12.893.383,26 | 6.446.691,63 |
| C.R. El Puntal, Tamarite de Litera. | 9.760.114,18 | 4.880.057,09 |

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

| Actuación | Inversión – Euros | Aportación SEIASA – Euros |
|---|---|---|
| Cabecera Río Riaza, Terciarias (Bu-Segovia). | 1.540.011,73 | 593.995,45 |
| Canal del Paramo III y IX (León), Fase I. | 14.652.301,90 | 5.431.416,43 |
| Páramo Bajo III-VI (León), Fase I. | 15.366.849,13 | 6.037.245,98 |
| C.R. Páramo Bajo, Sector IV. | 20.713.299,57 | 7.948.159,43 |
| Páramo Bajo III-VI (León), Fase II. | 19.090.507,89 | 7.225.080,76 |
| CR Canal del Páramo. Telec. Sect. III y IX (Le). | 824.814,69 | 320.124,02 |
| Canal del Paramo III y IX (León), Fase II. | 6.057.002,36 | 2.278.058,22 |
| C.R. Pisuerga Fase III, sector Tamara. | 5.346.625,34 | 2.051.402,22 |
| C.R. Pisuerga Fase III. Sector C. Lantadilla (Pa). | 1.234.677,27 | 475.864,05 |
| C.R. Almazán, Fase II. | 7.236.560,15 | 2.639.635,36 |
| Canal Toro-Zamora, Sect. III (Zam.-Vall.). | 20.723.493,98 | 7.968.014,36 |
| Telecontrol C.R. Toro-Zamora Sect. III y IV. | 719.260,98 | 281.736,09 |
| Canal Toro-Zamora, Sect. IV (Zam.-Vall.). | 8.808.180,32 | 3.403.674,13 |
| C.R. Raimat, Canal de Aragón y Cataluña. | 2.294.578,22 | 1.147.289,11 |
| C.G.R. Valls, Fase I (Ta). | 4.444.962,22 | 2.222.481,10 |
| C.R. Almazora - Obras complem.- (Fase 2). | 476.268,85 | 214.320,94 |
| C.R. Nules y Mascarel. | 264.503,68 | 119.026,67 |
| C.R. La Alcudia (C.G.U. Canal Júcar Turia). | 7.048.676,33 | 3.171.904,34 |
| C.R. Foia del Pou. | 4.243.647,14 | 1.909.641,22 |
| C.R. Casinos - Obras compl. (Fase 4). | 728.809,58 | 364.404,79 |
| C.R. Benimodo (San Felipe). | 1.396.051,15 | 628.223,02 |
| C.R. Zújar (Tercera Fase). | 1.054.845,12 | 474.680,31 |
| C.R. Canal de Orellana, Fase 2-Monitorización. | 1.680.734,00 | 756.330,30 |
| C.R. Canal de Orellana, Fase 2-Desgl. D1 y D2. | 12.669.670,40 | 5.701.351,68 |
| C.R. Piornal (ZR Valle del Jerte). | 2.637.286,27 | 1.186.778,82 |
| C.R. Puerto Lumbreras. | 3.498.513,84 | 978.518,96 |
| Lorca y V. Guadalentín, s.VIII, subs.I, La Tercia. | 12.927.951,26 | 2.773.187,82 |
| C.R. Z.II de las V.Alta y M.Segura. Blanca (II). | 4.109.239,44 | 1.053.370,02 |
| Red Riego G.Embalse del Argos, Calasparra. | 10.219.226,83 | 2.608.985,58 |
| Vegas Guadalquivir. Vegas Altas Sector IV (1). | 4.451.516,08 | 0,00 |
| Total. | 291.255.298,28 | 95.083.923,01 |
| Total obras terminadas previas al Convenio de 29/12/2017 [(a) + (b)]. | 1.899.588.500,52 | 917.177.191,41 |

(1) Obra preparada para su entrega a la Comunidad de Regantes a su terminación

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es



*c) Obras terminadas correspondientes al Convenio de 2017*

| Actuación | Inversión – Euros | Aportación SEIASA – Euros |
|---|---|---|
| CR Molinar del Flumen. Fase I. | 7.419.742,41 | 3.709.871,20 |
| CR Canal del Páramo. Sector I. | 6.084.438,02 | 2.264.456,45 |
| CR Canal del Páramo. Sector VIII. | 9.617.254,22 | 3.589.777,23 |
| CR Acequia Común Carlet (Zona Daya). | 864.879,37 | 432.439,68 |
| CR Molinar del Flumen. (Balsas). | 7.522.238,77 | 3.761.401,40 |
| C.R. Zorita (Sa). | 3.452.402,31 | 1.544.886,56 |
| JCU del Sur del Guaro - Plan Guaro. Sector VIII (Ma). | 1.853.374,99 | 926.999,69 |
| Total. | 36.814.330,09 | 16.229.832,21 |

cve: BOE-A-2021-11854
Verificable en https://www.boe.es

**CONVENIO C.R. SANTA ANA - SEIASA**

***CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA)***

*Huesca, a 30 de septiembre de 2021*

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN seiasa COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA

*CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA)*

Huesca, 30 de septiembre de 2021

**REUNIDOS**

De una parte **D. Francisco Rodríguez Mulero**, mayor de edad, provisto de DNI nº 27.256.503-P, que actúa en nombre y representación de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (en lo sucesivo SEIASA), domiciliada en Madrid, C/ José Abascal, 4-6ª planta, constituida por tiempo indefinido, por escritura otorgada ante el Notario D. Miguel Ruiz-Gallardón García de la Rasilla, el 30 de diciembre de 1999, con el número 4.348 de Protocolo. Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 14.805, folio 190, Hoja núm. M-246121.

Las facultades del Sr. Rodríguez Mulero para este otorgamiento derivan de lo acordado por el Consejo de Administración de la Sociedad, en su reunión del día 30 de julio de 2021 en cuya ejecución como Presidente del Consejo de Administración interviene, según resulta de la Certificación que se anexa a este Convenio, expedida por la Secretaria del Consejo con el Visto Bueno del Presidente (Anexo 1).

Y de otra **D. Pedro Carlos Revuelta Monesma** mayor de edad, con domicilio a efectos de este Convenio en Edificio Antiguas Escuelas s/n – 22254 Torralba de Aragón (Huesca) y con DNI nº 18.039.351Z que actúa en nombre y representación de la COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA), perteneciente al Sistema General de Riegos del Alto Aragón, constituida y aprobados sus Estatutos por la Confederación Hidrográfica del Ebro y CIF nº G-220400265

Interviene en su condición de Presidente de la COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA), llevando a efecto Acuerdo de la Asamblea General de la COMUNIDAD DE REGANTES 27 de marzo de 2019 y de 6 de agosto de 2021, conforme se acredita con Certificación de los mismos, expedida por el Secretario de la COMUNIDAD DE REGANTES. (Anexo 2 y 3)

Reconociéndose las partes la capacidad, legitimación y representación necesarias para este acto, que aseguran seguir vigente, al efecto

**EXPONEN**

**Primero.** La Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA) es una Sociedad Estatal, cuyo objeto social es la promoción, contratación y explotación de las obras de modernización y consolidación de regadíos, en concurrencia con los usuarios de las obras.

El Gobierno, en sus Acuerdos de Consejos de Ministros de 5 y 12 de noviembre de 1999, autorizó la creación de las anteriores SEIASA DEL NORTE, SEIASA DEL NORDESTE, SEIASA DE LA MESETA SUR y SEIASA DEL SUR Y ESTE, de acuerdo con lo establecido en el artículo 99 de la Ley 50/1998, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

Mediante acuerdo de Consejo de Ministros de fecha 30 de abril de 2010 se acuerda la fusión por absorción de las cuatro sociedades de infraestructuras agrarias, siendo SEIASA del Norte S.A., la Sociedad absorbente. Así mismo se acuerda el cambio de denominación social por el de Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA).

SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. SEIASA C.I.F.: A-82535303

La completa tramitación del proyecto será realizada por SEIASA, hasta obtener su aprobación por los Órganos competentes del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, realizando asimismo las actuaciones que se deriven de la tramitación en materia ambiental.

Si del trámite de supervisión y aprobación resultase la necesidad de introducir reformas o adiciones en el Proyecto redactado, las partes Acuerdan considerar el Proyecto definitivo, a los efectos de este Convenio y, en particular, a los de determinar el Presupuesto del mismo, el que resulte de la aprobación definitiva.

Las obras permanecerán bajo la titularidad de SEIASA en tanto no se cumpla lo dispuesto en la Cláusula Segunda B.2 del Convenio formalizado entre SEIASA y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación con fecha 25 de junio de 2021, que al respecto dispone: "Las obras realizadas serán de titularidad de SEIASA sin perjuicio de que en los acuerdos con los usuarios se puedan establecer fórmulas de adquisición de las obras e instalaciones realizadas una vez finalizado el pago de las tarifas correspondientes, o al menos garantizada la amortización del importe de la inversión realizada por la Sociedad".

II. PRESUPUESTO

El Presupuesto de la actuación figura en el Anexo 6 de este Convenio por un importe total de **24.708.635,60€, VEINTICUATRO MILLONES SETECIENTOS OCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (IVA incluido).** El importe **IVA excluido** asciende a la cantidad de **20.420.360,00€, VEINTE MILLONES CUATROCIENTOS VEINTE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS** y constituye una previsión del coste total de la actuación, sin perjuicio de que los compromisos de carácter económico, que las partes asumen en este acto, se establezcan en relación con el coste real total de la actuación.

**Segunda. – FASES DEL CONVENIO**

La actuación objeto de este Convenio se llevará a cabo en las siguientes fases:

**1ª fase: Redacción y tramitación del Proyecto, y resto de actuaciones previas**

La redacción del proyecto será realizada por SEIASA bien directamente, bien mediante la contratación con terceros, o podrá ser aportado por la COMUNIDAD DE REGANTES, correspondiendo a SEIASA en todos los casos la determinación del contenido del mismo, así como su modificación en el caso de que fuera necesaria.

En el caso de que la COMUNIDAD DE REGANTES aporte el proyecto de las obras, SEIASA procederá a su revisión con carácter previo a la tramitación del mismo.

El coste de la redacción del Proyecto, así como de cualquier modificación que fuera necesaria realizar sobre el mismo, sólo formará parte del coste total de la actuación si es realizado por SEIASA bien directamente, bien mediante la contratación con terceros.

En ningún caso formará parte del coste total de la actuación el importe de los proyectos que sean aportados directamente por la COMUNIDAD DE REGANTES.

Los proyectos redactados deberán cumplir, en todo caso, los siguientes requisitos:

- Quedarán excluidas las instalaciones y obras en el interior de parcela, especialmente las referentes a los sistemas de aplicación de agua.

SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. SEIASA C.I.F.: A-82535303





Esta fase se iniciará con la recepción provisional de las obras y finalizará con la entrega de las obras a la COMUNIDAD DE REGANTES.

**Tercera. – ESQUEMA FINANCIERO**

La financiación del "coste total de la actuación" se estructura y detalla de acuerdo con las previsiones que, al respecto, se contienen en el Convenio de Colaboración firmado con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación firmado el 25 de junio de 2021.

En base a tales principios el esquema de financiación de las obras será el siguiente:

a) El 50% del "coste total de la actuación" será financiado por la COMUNIDAD DE REGANTES mediante el pago a SEIASA de cada una de las facturas emitidas en relación al 50% de todos los conceptos que integran el coste total de la actuación, tanto durante la fase de redacción y tramitación del proyecto, como a lo largo de la ejecución de las obras, y durante el periodo comprendido entre la finalización de las obras y la liquidación de la tarifa de amortización anticipada, una vez finalizado el periodo de garantía de las mismas.

   Los pagos realizados por la COMUNIDAD DE REGANTES recogidos en el párrafo anterior tendrán el carácter de anticipo de tarifa de amortización a la que se refiere la Cláusula Cuarta (Tarifas) apartado a) de este Convenio.

   Los gastos financieros en que incurra la Sociedad por causas imputables a la COMUNIDAD DE REGANTES serán abonados íntegramente por la COMUNIDAD DE REGANTES.

   El coste de las expropiaciones y ocupaciones necesarias será financiado íntegramente por la COMUNIDAD DE REGANTES, al ser ésta la beneficiaria de las expropiaciones, y no formarán parte del "coste total de la actuación".

b) El 50% restante del "coste total de la actuación" será financiado por SEIASA, con cargo a su capital social y será recuperado de la COMUNIDAD DE REGANTES en veinticinco (25) anualidades a partir del vigésimo sexto año contado desde la terminación de las obras, esto es, del año veintiséis (26) al cincuenta (50), ambos inclusive.

En ningún caso SEIASA adelantará más del 50% con cargo a su capital social del coste total de la actuación.

Asimismo SEIASA facturará a la COMUNIDAD DE REGANTES, en concepto de retribución por prestación de servicios de gestión técnica y administrativa, la cifra equivalente que resulte de aplicar el 2% sobre el presupuesto de ejecución por contrata correspondiente a cada certificación, que se facturará mensualmente a lo largo del período de ejecución de la obra.

Este concepto no estará incluido dentro del denominado "coste total de la actuación" y no será objeto de financiación por parte de la Sociedad, de forma que será asumido íntegramente por la COMUNIDAD DE REGANTES.

Se entenderá por "coste total de la actuación", el importe total soportado por la Sociedad como consecuencia de la realización de la actuación incluyendo, con carácter meramente enunciativo y no limitativo, entre otros conceptos, los siguientes:

- El coste de ejecución de acuerdo con la liquidación final de las obras según contrata.

SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. SEIASA C.I.F.: A-82535303

por igual importe cada año, mientras que su abono deberá realizarse por la COMUNIDAD DE REGANTES en la forma y modo que se establece en la Cláusula Quinta (Obligación de Pago y Garantía), y en la Cláusula Tercera (Esquema Financiero) de este Convenio, en concepto de tarifa anticipada.

El importe de la tarifa de amortización comprendida entre los años veintiséis (26) y cincuenta (50), ambos inclusive, contados a partir de la terminación de las obras, entendida ésta como la fecha de recepción provisional de las obras e inicio del periodo de garantía ascenderá al importe que reste hasta alcanzar el "coste total de la actuación", devengándose dicha cantidad en periodos anuales por igual importe cada año, y será abonada por la COMUNIDAD DE REGANTES en la forma y modo que se establece en la Cláusula Quinta (Obligación de Pago y Garantías) y en el apartado b) de la Cláusula Tercera (Esquema Financiero) de este Convenio.

b) *Tarifa de explotación*

La tarifa de explotación, de acuerdo con lo establecido en la cláusula Segunda B.2 y Quinta del Convenio suscrito con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, firmado el 25 de junio de 2021, se confeccionará en términos que cubran los costes de operación y mantenimiento de las obras, tal y como se describen en la Cláusula Octava (Explotación de la obra) de este Convenio, los de explotación y los de funcionamiento de la Sociedad en la parte correspondiente, y será fijada anualmente con objeto de que incluya, los elementos que la componen.

La tarifa de explotación anual se configura a partir de los siguientes conceptos:

Componente fija:

- 0,37142 por mil del coste de la Ejecución de Obra total (IVA no incluido).

Componente variable (Supervisión de balsas):

- El coste de supervisión de las balsas se compone de una componente fija de 1.591,81 € y otra variable, que asciende a 318,36 € por cada balsa contemplada en la actuación, a partir de la segunda.

Componente variable (otros costes):

- Todos los costes internos y externos soportados por la Sociedad en relación a la explotación de las obras entre los que se incluirán, a título meramente enunciativo y no limitativo:
  - El coste de los seguros de responsabilidad civil y daños materiales contratados por SEIASA en relación a esta actuación.
  - El coste del Programa de Vigilancia Ambiental en fase de explotación, de acuerdo con lo que establezca la DIA/IIA o RIA.
  - El coste de la reposición de instalaciones, reparaciones, así como las averías que puedan surgir cuyo coste sea soportado por SEIASA.
  - El coste de las visitas adicionales a la visita de inspección técnica de las instalaciones, necesarias para la correcta explotación de las obras.
  - Cualesquiera otros soportados por la Sociedad en relación a la explotación de las obras.

SEIASA C.I.F.: A-82535303





La COMUNIDAD DE REGANTES se obliga formalmente al pago del 100% de los costes soportados por la Sociedad, en los treinta días siguientes a la recepción de las correspondientes facturas, en el domicilio de SEIASA o en el establecimiento bancario que ésta indique, en el caso de resolución del Convenio por causas no imputables a SEIASA.

La COMUNIDAD DE REGANTES no podrá invocar el impago por parte de los usuarios para excusar el pago de las obligaciones que le corresponden frente a SEIASA, viniendo obligada a realizar lo necesario para arbitrar los fondos precisos para el pago, haciéndose cargo así mismo de las consecuencias de la demora en el mismo, que devengará el interés legal del dinero vigente a lo largo del periodo en el que aquel resulte exigible, incrementado en un 25%, cuya determinación se realiza anualmente en relación con la correspondiente Ley de Presupuestos Generales del Estado.

Para el cumplimiento de las obligaciones de carácter económico, se establecen las siguientes garantías:

Respecto al importe del pago anticipado de la tarifa de amortización y de la totalidad de los costes soportados por la Sociedad en caso de resolución del Convenio por causas no imputables a SEIASA, que la COMUNIDAD DE REGANTES deberá hacer efectivo en la forma establecida en este Convenio, como garantía del mismo, la COMUNIDAD DE REGANTES hará entrega de las siguientes garantías:

- Con anterioridad a la firma del Convenio:
  - Aval bancario por un importe equivalente al 5% del presupuesto del coste total de la actuación, o del 2,5% en el caso de que la COMUNIDAD DE REGANTES aporte el proyecto, con el objeto de garantizar la totalidad de los costes soportados por la Sociedad en caso de resolución del Convenio por causas no imputables a SEIASA durante la primera fase del Convenio, esto es, redacción y tramitación del Proyecto y resto de actuaciones previas.
- Con anterioridad a la licitación de las Obras o encargo a medio propio:
  - Aval bancario por un importe equivalente al 50% del presupuesto del coste total de la actuación, con el objeto de garantizar el importe del pago anticipado de la tarifa de amortización correspondiente al coste total de la actuación así como al importe íntegro de los gastos financieros en que incurra la Sociedad por causas imputables a la COMUNIDAD DE REGANTES, y asimismo la totalidad de los costes soportados por la Sociedad en caso de resolución del Convenio por causas no imputables a SEIASA.

Ambos avales son independientes, por lo que, en el caso de que se supere la primera fase del convenio sin que concurra la causa de resolución a la que atiende el primer aval, procederá su cancelación, una vez constituido el segundo aval por el 50% del coste total de la actuación.

Los referidos avales serán emitidos con carácter solidario y con renuncia expresa al beneficio de excusión y división, según los modelos de aval que se adjuntan como Anexo 7 y Anexo 8 y, podrán ser sustituidos por un depósito previo, por un importe equivalente, constituido a nombre de SEIASA en una cuenta corriente designada a tal efecto por SEIASA, debiendo constituirse dicho depósito, en el primer caso, con anterioridad a la firma del Convenio, y en el segundo, con anterioridad al proceso de licitación de las obras o encargo a medio propio.

SEIASA C.I.F.: A-82535303

11. Entregar la obra una vez finalizado el pago de todas las tarifas por la COMUNIDAD DE REGANTES, según lo establecido en la Cláusula Undécima, repercutiendo el IVA correspondiente a la entrega.

12. En general, cumplir todas las obligaciones establecidas en este Convenio.

*CORRESPONDE A LA COMUNIDAD DE REGANTES:*

1. Aportar los terrenos necesarios para la ejecución de las obras contempladas en el Proyecto, sin perjuicio de las expropiaciones, ocupaciones o imposición de servidumbres que fueran necesarias para la realización de las mismas. A estos efectos recaerá sobre la COMUNIDAD DE REGANTES la responsabilidad en el caso de incurrir en demoras que supongan perjuicio económico para SEIASA.

2. Acreditar la disposición del caudal de agua suficiente, en virtud de concesión del Organismo de cuenca, o estar en situación de obtenerla.

3. Acreditar que las obras no han sido comenzadas, ni han recibido financiación de fondos europeos.

4. Abonar las tarifas que se establezcan en concepto de amortización y explotación de las obras realizadas, hasta la adquisición, en su caso, de la propiedad de las mismas por la propia COMUNIDAD DE REGANTES, en la forma y plazos establecidos en este Convenio.

5. Abonar el importe facturado en concepto de retribución por prestación de servicios de gestión técnica y administrativa, en la forma y plazos establecidos en este Convenio.

6. Establecer las garantías en tiempo y forma, de conformidad con lo establecido en la Cláusula Quinta, asumiendo el coste de las mismas.

7. Abonar el IVA correspondiente a la entrega de la obra.

8. En general, cumplir con todas las obligaciones establecidas en este Convenio.

**Séptima. – COMISIÓN DE SEGUIMIENTO**

Se constituirá una Comisión mixta, denominada "Comisión de Seguimiento", presidida por el Presidente de SEIASA, o persona que lo sustituya. Dicha Comisión estará integrada por una representación paritaria de la Sociedad Mercantil Estatal y los usuarios, en un número máximo de cuatro vocales por cada parte, y podrá resolver sobre las circunstancias que se produzcan en el desarrollo del proyecto, teniendo el Presidente voto de calidad.

A través de esta Comisión, la COMUNIDAD DE REGANTES será informada sobre el curso de la realización del proyecto y oída en relación con las incidencias fundamentales que afecten al mismo.

Esta Comisión de Seguimiento también tendrá la función de analizar cualesquiera controversias que puedan plantearse, antes de acudir a resolución conforme prevé la Cláusula Duodécima de este Convenio.

**Octava. – EXPLOTACIÓN DE LA OBRA**

Esta fase se iniciará con la recepción provisional de las obras y se extenderá hasta la entrega de las obras a la COMUNIDAD DE REGANTES.





La completa definición y el alcance de los trabajos que integran la gestión parcial de la explotación a realizar por la COMUNIDAD DE REGANTES quedarán recogidos dentro de los documentos denominados *"Plan de Explotación de la obra"* y *"Plan de Mantenimiento de la obra"*, los cuales serán elaborados por SEIASA y entregados a la COMUNIDAD DE REGANTES al comienzo de la fase de Explotación, que quedarán incorporados a este Convenio.

La atribución que en virtud del presente Convenio se hace de la gestión parcial de la explotación de las obras a la COMUNIDAD DE REGANTES se entiende, en todo caso, sin perjuicio de corresponder a SEIASA la titularidad completa del derecho de explotación de la referida obra. En consecuencia SEIASA podrá dejar sin efecto la encomienda a la referida COMUNIDAD DE REGANTES de dicha gestión parcial, pudiendo realizarla ella directamente o contratándola con terceros en el caso de que el desarrollo por parte de la COMUNIDAD DE REGANTES de la gestión de la explotación encomendada se realice de forma negligente, contraria a los intereses generales afectados por la explotación, o desvirtuando la naturaleza y finalidad propia de la obra a explotar.

Las partes aceptan el carácter contractual de las previsiones que se contengan en este Convenio y sus anexos, sin perjuicio de que la gestión parcial de la explotación se realice a riesgo y ventura de la COMUNIDAD DE REGANTES.

- ACTUACIONES DE INICIO DE LA EXPLOTACIÓN Y PLAN DE EXPLOTACIÓN

Tras la recepción provisional de las obras, la COMUNIDAD DE REGANTES desarrollará durante el plazo de tres meses, un período de prueba de las obras, que le permitirá adquirir la información precisa sobre las características del funcionamiento de las instalaciones y sus necesidades.

Si durante la gestión parcial de la explotación por la referida COMUNIDAD DE REGANTES, SEIASA considerara que fuere necesario, la COMUNIDAD DE REGANTES queda obligada a introducir las modificaciones necesarias para que se mantengan todas las condiciones de estabilidad, viabilidad, seguridad y calidad previstas en el *Plan de Explotación*, así como a realizar las reparaciones y sustitución de elementos que sean necesarios para el adecuado funcionamiento de las instalaciones.

Asimismo, la COMUNIDAD DE REGANTES podrá además proponer a SEIASA, a través de la Comisión de Seguimiento, modificaciones debidamente justificadas sobre la gestión de la explotación, para la adopción del acuerdo que proceda por parte de SEIASA sin que tal petición, por sí misma, dé derecho a dicha COMUNIDAD DE REGANTES a hacer ninguna modificación sobre el Plan vigente. Al cursar la propuesta, se señalará un plazo para recibir la contestación con tal que no se vea afectado en ningún caso el desarrollo de la explotación en los términos y condiciones convenidos. La falta de contestación dentro de dicho plazo, se entenderá en principio como denegación de la petición realizada.

En cualquier caso las modificaciones propuestas por la COMUNIDAD DE REGANTES deberán ser aprobadas en la siguiente reunión de la Comisión de Seguimiento.

En todo caso, el Plan de Explotación deberá comprender todas aquellas actividades que sean necesarias para el cumplimiento del objeto principal de la adecuada explotación de las obras, que es el de garantizar el uso racional de las instalaciones.

- VIGILANCIA, SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

SEIASA, como titular de las obras, se reserva la facultad de vigilar, supervisar e inspeccionar en cualquier momento, mediante las personas que en cada caso designe, la gestión parcial de la

a la aprobación de SEIASA, así como su sustitución, que deberá ser comunicada a SEIASA, no surtiendo efectos el nombramiento hasta que ésta apruebe el mismo explícitamente y por escrito.

La facultad de vigilancia e inspección que se reserva SEIASA se entiende sin perjuicio de la obligación de la COMUNIDAD DE REGANTES de realizar la gestión parcial de la explotación de las obras objeto del presente Convenio no sólo de manera que se optimice el aprovechamiento del agua y el perfecto estado de funcionamiento de las obras, sino también garantizando su conservación y mantenimiento y procurando evitar cualquier daño o perjuicio de los bienes públicos y privados, y a cualesquiera terceros, siendo por su cuenta las indemnizaciones y responsabilidades que se deriven de la gestión parcial de la explotación. La COMUNIDAD DE REGANTES responderá no sólo por su propia actuación sino también por la de los comuneros, empleados, contratistas, subcontratistas en su caso, suministradores y demás personas que trabajen en la gestión parcial de la explotación encomendada a la COMUNIDAD DE REGANTES, según la legislación vigente.

La COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES deberá poner en conocimiento de SEIASA cualquier incidente que pudiere afectar al estado de conservación de las obras.

En ningún caso podrá la COMUNIDAD DE REGANTES suspender la explotación de las obras objeto del presente Convenio bajo el fundamento o alegación de tener pendientes reclamaciones, diferencias o reservas de cualquier naturaleza o entidad bajo la excusa de que tales reclamaciones hubieren dado lugar a procedimientos arbitrales o judiciales.

En el caso de que el desarrollo por parte de la COMUNIDAD DE REGANTES de la gestión de la explotación encomendada se realice de forma negligente, contraria a los intereses generales afectados por la explotación, o desvirtuando la naturaleza y finalidad propia de la obra a explotar, la Sociedad podrá resolver la encomienda de la realización de la gestión parcial de la explotación y mantenimiento de las obras que se regulan en la presente cláusula de este Convenio.

- <u>MEDIOS PERSONALES Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA EXPLOTACIÓN</u>

Los medios personales y materiales para la realización de las tareas de gestión parcial de la explotación encomendadas deberán ser adecuados a lo dispuesto en el Plan de Explotación, teniendo SEIASA la facultad de exigir la sustitución, por causa justificada de cualquier persona o personas adscritas a ésta. No obstante, la COMUNIDAD DE REGANTES responde en todo caso de la capacidad, cualificación profesional y disciplina de todo el personal asignado.

Sin perjuicio de que SEIASA conserve la titularidad de la explotación de las obras, con la antelación necesaria para que no se deriven dificultades ni retrasos en la realización de su gestión, la COMUNIDAD DE REGANTES deberá solicitar de los organismos, administraciones, empresas y particulares que en su caso correspondan, las oportunas autorizaciones, permisos y licencias requeridos por la explotación de la misma, y concertarán a su nombre los suministros necesarios para el funcionamiento de la obra de referencia, incluido el suministro de electricidad y demás productos necesarios adecuados al funcionamiento de la obra.

SEIASA realizará la explotación de las obras, o encomendará su realización, hasta que, en su caso, se efectúe la adquisición de las mismas por la COMUNIDAD DE REGANTES de acuerdo con lo establecido en la Cláusula Undécima (Duración del Convenio) de este Convenio.





desde la aprobación del proyecto por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, sin que la COMUNIDAD DE REGANTES haya aportado la citada documentación.

- La falta de disponibilidad presupuestaria de SEIASA en el momento en que se vaya a producir la licitación o encargo al medio propio para la ejecución de las obras.

- La falta de disponibilidad de los terrenos por parte de la COMUNIDAD DE REGANTES con anterioridad a la licitación o encargo a medio propio de las obras y, en todo caso, en el plazo de dos años, contados desde la firma del convenio, si las obras no han sido iniciadas.

- La no presentación por parte de la COMUNIDAD DE REGANTES del Aval bancario o documentación acreditativa del depósito equivalente a nombre de SEIASA en los términos recogidos en la Cláusula Quinta de este Convenio, con anterioridad a la licitación o encargo a medio propio de las obras y, en todo caso, en el plazo de dos años, contados desde la firma del convenio, si las obras no han sido iniciadas.

Para resolver el Convenio por causa no imputable a SEIASA será suficiente que por parte de la Sociedad Mercantil Estatal se dirija comunicación a la COMUNIDAD DE REGANTES indicando la causa de la resolución, que será efectiva a partir de entonces, sin perjuicio de las acciones que estimase oportuno ejercitar la referida COMUNIDAD DE REGANTES.

La COMUNIDAD DE REGANTES se obliga formalmente al pago de la totalidad de los costes soportados por la Sociedad, en los treinta días siguientes a la recepción de las correspondientes facturas, en el domicilio de SEIASA o en el establecimiento bancario que ésta indique, en el caso de resolución del Convenio por causas no imputables a SEIASA.

**Décima. – INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES**

El incumplimiento por cualquiera de las partes, de alguna de las obligaciones que, respectivamente, les incumben, derivadas de las anteriores Cláusulas, tendrá la consideración de incumplimiento de este contrato a efectos de lo dispuesto en el artículo 1124 del Código Civil, y en particular, el incumplimiento de pago, por parte de la COMUNIDAD DE REGANTES de las tarifas acordadas en el presente Convenio.

**Undécima. – DURACIÓN DEL CONVENIO**

El presente Convenio surtirá efectos desde su firma, sin perjuicio de lo dispuesto en la Cláusula Novena, hasta el total reintegro por la COMUNIDAD DE REGANTES de todas las cantidades a las que está obligada conforme a este Convenio, lo que deberá efectuarse en el plazo máximo de 50 años contados a partir de la finalización de las obras.

Las partes, podrán acordar de mutuo acuerdo una duración menor a la pactada estableciendo las fórmulas precisas que aseguren la recuperación de la inversión realizada por SEIASA o el ingreso de las cantidades pendientes de reintegro al Tesoro Público.

**Duodécima. – RÉGIMEN JURÍDICO Y JURISDICCIÓN**

En lo no previsto directamente en este Convenio, se aplicará a los derechos y obligaciones dimanantes del mismo las disposiciones del Derecho Privado.

Cualquier litigio, controversia, cuestión, disputa o diferencia, que pudiesen surgir entre las partes, derivada de la interpretación y/o ejecución del presente Convenio y sus anexos, se resolverá ante el orden jurisdiccional civil, sometiéndose las partes expresamente a la

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN · SEIASA · COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA

ÍNDICE DE ANEXOS DEL CONVENIO

1. CERTIFICADO DE SEIASA APROBACIÓN CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN
2. CERTIFICADO DE LA CR DE ACUERDO DE LA ASAMBLEA GENERAL DE NOMBRAMIENTO PRESIDENTE
3. CERTIFICADO DE LA CR DE ACUERDO DE LA ASAMBLEA OTORGANDO PODER AL PRESIDENTE PARA FIRMA DEL PRESENTE CONVENIO
4. CERTIFICADO DE LA CR DE ACUERDO DE LA ASAMBLEA APROBANDO LA FIRMA DEL PRESENTE CONVENIO
5. CERTIFICADO DE LA CR OBRE DISPONIBLIDAD DE TERRENOS
6. FICHA RESUMEN DEL PROYECTO Y PRESUPUESTO ESTIMADO
7. MODELO AVAL FASE I (se aportará antes de la firma del convenio)
8. MODELO AVAL FASE II (se aportará a la finalización de la Fase I)
9. ALCANCE DE LA EXPLOTACIÓN (se aportará a la finalización del período de garantía)

SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S.A. SEIASA C.I.F.: A-82535303



**SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S. A. (SEIASA)**

Dª. Mª Carmen Navarro Martínez, con D.N.I. 23.254.271-Y, Secretaria del Consejo de Administración de SEIASA, con domicilio social en Madrid, en la calle José Abascal, n. 4 – 6ª planta, de la que es Presidente, D. Francisco Rodríguez Mulero, **CERTIFICA:**

1º. Que el día 30 de julio de 2021, con asistencia del Presidente, D. Francisco Rodríguez Mulero, y de los Consejeros, D. Gregorio Madero Ruiz-Jarabo, Dª. Mª Pilar Gómez Conesa, Dª. Carmen Arroyo Waldhaus, D. Antonio Panizo García, Dª. Mª José de Mariano Sánchez-Jáuregui (representada por la Consejera Dª. Carmen Arroyo Waldhaus), D. José Luis Jacobo Burguillo, D. Óscar Sáenz de Santa María Gómez-Mampaso, Dª. Mª Elena Montes Sánchez, Dª. Cristina Clemente Martínez, Dª. Ana Redondo Garrido y Dª. Celia Martínez Ibáñez, dando fe la que suscribe, tuvo lugar el Consejo de Administración de SEIASA, quedando, por tanto, válidamente constituido para tratar el siguiente orden del día:

1. **INFORME DE GESTIÓN DE LA SOCIEDAD.**
2. **INFORME SOBRE LA SITUACIÓN ECONÓMICA DE LA SOCIEDAD.**
3. **ESTUDIO Y APROBACIÓN, EN SU CASO, DE LOS PRESUPUESTOS GENERALES DE LA SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S.A. (SEIASA), PARA EL AÑO 2022.**
4. **INFORME DE FISCALIZACIÓN DEL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE LAS EMPRESAS ESTATALES NO FINANCIERAS DEL GRUPO PATRIMONIO, EJERCICIOS 2016 Y 2017, ELABORADO POR EL TRIBUNAL DE CUENTAS.**
5. **ESTUDIO Y AUTORIZACIÓN, EN SU CASO, PARA LA FIRMA DEL CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES ACEQUIA REAL DEL JÚCAR. FASE I (VALENCIA).**
6. **ESTUDIO Y AUTORIZACIÓN, EN SU CASO, PARA LA FIRMA DEL CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE PUERTO LUMBRERAS. OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y DE REGULACIÓN (MURCIA).**
7. **ESTUDIO Y AUTORIZACIÓN, EN SU CASO, PARA LA FIRMA DEL CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COLECTIVIDAD CUEVAS DEL CAMPO. FASE II (GRANADA). (COMUNIDAD DE REGANTES POZO ALCÓN, HINOJARES Y CUEVAS DEL CAMPO, PROVINCIAS DE JAÉN Y GRANADA).**
8. **ESTUDIO Y AUTORIZACIÓN, EN SU CASO, PARA LA FIRMA DEL CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE GRAÑÉN-FLUMEN Y ALMUNIENTE (HUESCA). FASES RESTANTES.**
9. **ESTUDIO Y AUTORIZACIÓN, EN SU CASO, PARA LA FIRMA DEL CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA).**
10. **ESTUDIO Y AUTORIZACIÓN, EN SU CASO, PARA LA FIRMA DEL CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE COLLARADA 1ª SECCIÓN (HUESCA).**

SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S.A. SEIASA C.I.F.: A-82535303

21. **ESTUDIO Y AUTORIZACIÓN, EN SU CASO, PARA LA FIRMA DEL CONVENIO ENTRE LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN, A TRAVÉS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN, LA SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S.A. Y LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA Y BURGOS), PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA CITADA COMUNIDAD DE REGANTES.**
22. **ESTUDIO Y AUTORIZACIÓN, EN SU CASO, PARA LA FIRMA DEL CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE CONSOLIDACIÓN Y MEJORA DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LAS VEGAS DE SALDAÑA-CARRIÓN Y VILLAMORONTA. FASE I (PALENCIA).**
23. **ESTUDIO Y AUTORIZACIÓN, EN SU CASO, PARA LA FIRMA DEL CONVENIO ENTRE LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN, A TRAVÉS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN, LA SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S.A. Y LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LAS VEGAS DE SALDAÑA, CARRIÓN Y VILLAMORONTA. FASE I (PALENCIA), PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA CITADA COMUNIDAD DE REGANTES.**
24. **ESTUDIO Y AUTORIZACIÓN, EN SU CASO, PARA LA FIRMA DEL CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE MOLINAR DEL FLUMEN. FASE III (HUESCA).**
25. **ESTUDIO Y APROBACIÓN, EN SU CASO, DE LA ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CASINOS (VALENCIA). INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN ZONA YA MODERNIZADA. (COMUNIDAD GENERAL DEL CANAL PRINCIPAL DEL CAMP DEL TURIA)".**
26. **ESTUDIO Y APROBACIÓN, EN SU CASO, DEL INICIO DE LA LICITACIÓN PARA LA ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEL "PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN ZONA YA MODERNIZADA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BÉLGIDA (VALENCIA)".**
27. **ESTUDIO Y APROBACIÓN, EN SU CASO, DEL INICIO DE LA LICITACIÓN PARA LA ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEL "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA II DE LAS VEGAS ALTA Y MEDIA DEL SEGURA-BLANCA (MURCIA). FASE III".**
28. **ESTUDIO Y APROBACIÓN, EN SU CASO, PARA LA INTERPOSICIÓN DE RECURSO CONTENCIOSO-ADMINISTRATIVO FRENTE A LA RESOLUCIÓN 200/2021, DE 13 DE JULIO, DEL CONSEJO DE TRANSPARENCIA Y BUEN GOBIERNO, POR LA QUE SE REQUIERE A LA SOCIEDAD PARA QUE PROPORCIONE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR DETERMINADA DOCUMENTACIÓN.**
29. **INFORME SOBRE LA SITUACIÓN DE LA SOCIEDAD Y EL ESTADO ACTUAL DE LAS ACTUACIONES.**
30. **INFORME DE SEGUIMIENTO Y GESTIÓN DE LA DEUDA. ACCIONES REALIZADAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA DEUDA.**
31. **ATRIBUCIÓN DE FACULTADES A LA SECRETARIA DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN PARA REALIZAR LOS ACTOS NECESARIOS PARA LA DOCUMENTACIÓN, FORMALIZACIÓN E INSCRIPCIÓN DE LOS ACUERDOS QUE SE ADOPTEN, EN SU CASO.**
32. **RUEGOS Y PREGUNTAS.**
33. **LECTURA Y APROBACIÓN, SI PROCEDE, DEL ACTA DEL CONSEJO.**

SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S.A. SEIASA C.I.F.: A-82535303



A continuación, el Consejo de Administración ACUERDA, por unanimidad, aprobar el *CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN ENTRE LA SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS Y LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA)*, con un coste estimado total de la actuación de **20.420.360€ (VEINTE MILLONES CUATROCIENTOS VEINTE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS), IVA excluido**; así como facultar al Presidente para la firma del mismo.

**31 ATRIBUCIÓN DE FACULTADES A LA SECRETARIA DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN PARA REALIZAR LOS ACTOS NECESARIOS PARA LA DOCUMENTACIÓN, FORMALIZACIÓN E INSCRIPCIÓN DE LOS ACUERDOS QUE SE ADOPTEN, EN SU CASO.**

El Consejo de Administración, por unanimidad, ACUERDA facultar expresamente a la Secretaria no consejera, Dª Mª Carmen Navarro Martínez, para que, en nombre y representación de la Sociedad, pueda realizar los actos que sean necesarios para la documentación, formalización e inscripción de los acuerdos adoptados, suscribiendo para ello los documentos que fueren precisos y realizando las gestiones necesarias o convenientes a tal fin, pudiendo, incluso, modificar para subsanar o corregir los defectos que se aprecien en los mencionados acuerdos adoptados en la sesión del Consejo de Administración de 30 de julio de 2021, en lo que fuere necesario para su inscripción en el Registro Mercantil y, facultándole, en particular, para que comparezca ante Notario y eleve a escritura pública los anteriores acuerdos, a los efectos de su inscripción en el Registro Mercantil, y cualesquiera otros que sean procedentes, otorgando, incluso, las escrituras complementarias y aclaratorias que juzgue o resulten ser necesarias, así como para efectuar las subsanaciones, rectificaciones y modificaciones que, en su caso, fueren exigidas, hasta la total inscripción en el Registro Mercantil de todos los acuerdos que fueren legalmente precisos.

3º. Que el Acta de la reunión citada, en la que se adoptaron, entre otros, los acuerdos señalados, tras su lectura por la Secretaria, fue aprobada por unanimidad del Consejo de Administración al final del mismo.

Y para que conste y surta los efectos oportunos donde corresponda, lo firmo en Madrid el 2 de septiembre de dos mil veintiuno como Secretaria con el Vº Bº del Presidente.

| Vº Bº<br>EL PRESIDENTE | LA SECRETARIA |
|---|---|
| Francisco Rodríguez Mulero | Mª Carmen Navarro Martínez |

SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S.A. SEIASA C.I.F.: A-82535303

ANEXO 2

**COMUNIDAD DE REGANTES**
SANTA ANA
CIF: G22040265

(Dirección, Edificio de las Antiguas Escuelas,s/nº),
(CP22254 (Población Torralba de Aragón)
(Provincia Huesca)

**Juan Carlo García Ballarin , Secretario de la Comunidad de Regantes: Santa Ana**

**CERTIFICA**:

Que según datos obrantes en el libro de Actas de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, el día 27 de marzo de 2019 se celebró la ASAMBLEA GENERAL donde resultó **elegido Presidente** de la Comunidad D. Pedro Carlos Revuelta Monnesma, facultándole para representar y firmar en nombre de la Comunidad de Regantes de Santa Ana.

Y para que conste a los efectos oportunos, se expide la presente certificación en Torralba de Argón (Huesca) a 25 de agosto de 2021 con el Vº Bº del Presidente:

VºBº
El Presidente

Pedro Carlos Revuelta Monesma

Fdo.
El Secretario

COMUNIDAD DE REGANTES
SANTA ANA
N.I.F. G22040265
Edificio Antiguas Escuelas, s/n
22254 TORRALBA DE ARAGÓN (Huesca)

Juan Carlos García Ballarin

ANEXO 3

**COMUNIDAD DE REGANTES**
SANTA ANA
CIF: G22040265

(Dirección, Edificio de las Antiguas Escuelas,s/nº),
(CP22254 (Población Torralba de Aragón)
(Provincia Huesca)

**Juan Carlo García Ballarin , Secretario de la Comunidad de Regantes: Santa Ana**

**CERTIFICA**:

Que la según datos obrantes en el libro de Actas de la Comunidad de Regantes Santa An, se celebró Asamblea General el día 6 de agosto. de 2021. donde se adoptó el acuerdo de **facultar al Presidente a firmar** y **subscribir en nombre de la comunidad de regantes**, el CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE SANTA ANA y **facultar a la Junta de Gobierno a hacer todas las gestiones necesarias para la consecución de la firma del mismo**.

Y para que conste a los efectos oportunos, se expide la presente certificación en Torralba de Argón (Huesca) a 25 de agosto de 2021 con el Vº Bº del Presidente:

VºBº
El Presidente

Pedro Carlos Revuelta Monesma

Fdo.
El Secretario

COMUNIDAD DE REGANTES
SANTA ANA
N.I.F. G22040265
Edificio Antiguas Escuelas, s/n
22254 TORRALBA DE ARAGÓN (Huesca)

Juan Carlos García Ballarin

ANEXO 4

**COMUNIDAD DE REGANTES**
SANTA ANA
CIF: G22040265

(Dirección Edificio de las Antiguas Escuelas, s/nº.),
(CP22254) (Población Torralba de Argón)
(Provincia Huesca.)

**Juan Carlos García Ballarin, Secretario de la Comunidad de Regantes de Santa Ana.:**

**CERTIFICA**:

Que según datos obrantes en el libro de Actas de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, se celebró Asamblea General Ordinaria el día 6 de agosto de 2021 en la que se **aprobó la participación** en la financiación y explotación de las obras del Proyecto de CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE SANTA ANA y **aprobó la autorización a la Junta de Gobierno de realizar todas las gestiones en nombre de la Asamblea que sean necesarias para la consecución de la firma del mismo.**

Y para que conste a los efectos oportunos, se expide la presente certificación en Torralba de Aragón (Huesca) a 25 de agosto de 2021 con el Vº Bº del Presidente:

| VºBº | Fdo. |
|---|---|
| El Presidente | El Secretario |
| Pedro Carlos Revuelta Monesma | Juan Carlos García Ballarin |

COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA N.I.F. G-22040265 Edificio Antiguas Escuelas, s/n 22254 TORRALBA DE ARAGÓN (Huesca)

ANEXO 5

**COMUNIDAD DE REGANTES**
SANTA ANA
CIF: G22040265

(Dirección Edificio de las Antiguas Escuelas, s/nº.),
(CP22254) (Población Torralba de Argón)
(Provincia Huesca.)

**Juan Carlos García Ballarin, Secretario de la Comunidad de Regantes de Santa Ana.:**

**CERTIFICA**:

Que los terrenos en los que se van a realizar las obras de modernización de regadío objeto del Convenio entre SEIASA y Comunidad de Regantes de Santa Ana forman parte del ámbito de la citada Comunidad y pertenecen a los partícipes de la misma y los **pone a disposición de SEIASA para poder ejecutar las obras de modernización al amparo de este convenio**.

Y para que conste a los efectos oportunos, se expide la presente certificación en Torralba de Aragón (Huesca) a 25 de agosto de 2021 con el Vº Bº del Presidente:

| VºBº | Fdo. |
|---|---|
| El Presidente | El Secretario |
| Pedro Carlos Revuelta Monesma | Juan Carlos García Ballarin |

COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA N.I.F. G-22040265 Edificio Antiguas Escuelas, s/n 22254 TORRALBA DE ARAGÓN (Huesca)

ANEXO 6

FICHA RESUMEN PROYECTO

- NOMBRE DE LA ACTUACIÓN ENCOMENDADA EN CONVENIO MAPA-SEIASA DE 25 DE JUNIO DE 2021: C.R. SANTA ANA (HUESCA)

- TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA).

- OBJETIVOS DEL PROYECTO: El objetivo de la actuación es la modernización integral del regadío de la C.R. Santa Ana, transformando el riego a manta actual mediante canaletas de hormigón y acequias de tierra, a un riego a presión mediante tuberías.

- TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS: Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta, Torralba de Aragón y Torres de Barbués (Huesca).

- SUPERFICIE A MODERNIZAR: La actuación afecta a una superficie total aproximada de 2.654 ha.
- NÚMERO DE REGANTES BENEFICIADOS: 273.

- CARACTERÍSTICAS GENERALES: Las actuaciones previstas contemplan la ejecución de una obra de toma en el Canal de Monegros desde la que se derivarían caudales por gravedad a una balsa de regulación de aproximadamente 300.000 $m^3$ de capacidad, y una estación de bombeo que elevaría caudales a dos balsas elevadas a distinta cota, una de aproximadamente 162.000 $m^3$ y la otra de aproximadamente 324.000 $m^3$ de capacidad. Se prevé la ejecución de un parque solar fotovoltaico de aproximadamente 3.000 kWp para suministrar energía eléctrica a la estación de bombeo. A partir de cada balsa partirían las redes de tuberías a presión primarias y secundarias que abastecerían a cada uno de los dos pisos de bombeo. Por último se instalarían hidrantes de riego, controlados por el sistema de telecontrol, y abasteciendo en caso necesario a las tomas en parcela mediante la red terciaria.

Sabadell

Con el número 11
la incorporo al Libro Registro
de Operaciones, Sección B.

BANCO DE SABADELL, S.A., con N.I.F. A08000143 y domicilio social en Avda. Óscar Esplá, 37 - 03007 Alicante, inscrito en el R.M. de Alicante, Tomo 4070, Folio 1, Hoja A-156980, y en su nombre y representación D. Manuel Alfonso Añaños Baig con N.I.F. 18031932R y D. Javier Sorolla Sorolla con N.I.F. 73199320A, con poderes suficientes para obligarle en este acto según escrituras de poder otorgadas ante el Notario de Barcelona D. Jesús Benavides Lima el 30/05/2013 y 24/04/2014, bajo los números 810 y 906 de sus protocolos, y debidamente bastanteadas por la Abogacía del Estado de Barcelona con fechas 14/04/2013 y 21/05/2014 y con números de registro B 341/13 y 4657, respectivamente,

**AVALA**

A la COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA domiciliada en Edificio Antiguas Escuelas, s/n; 22254 Torralba de Aragón (Huesca), y con N.I.F. G22040265 ANTE la SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S.A. (SEIASA), domiciliada en Madrid, calle José Abascal, 4 -6ª Planta, y con N.I.F. A82535303, garantizando BANCO DE SABADELL, S.A., hasta el importe de SEISCIENTOS DIECISIETE MIL SETECIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (617.715,89 EUROS), el cumplimiento por parte de la COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA de la obligación de abonar a SEIASA la totalidad de los costes soportados por esta Sociedad Mercantil Estatal para el caso de que, por causas no imputables a SEIASA, se produjese la resolución del Convenio a celebrar entre ambas entidades en relación con la financiación, construcción y explotación de las obras del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA)" durante la primera fase de dicho Convenio, esto es, redacción y tramitación del proyecto, y resto de actuaciones previas.

En virtud del aval, que se presta con compromiso de pago a primer requerimiento, con carácter solidario con la COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA, y con renuncia a los beneficios de orden, división y excusión, SEIASA podrá reclamar a BANCO DE SABADELL, S.A., hasta la cantidad de SEISCIENTOS DIECISIETE MIL SETECIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (617.715,89 EUROS), el cumplimiento de cada uno de los pagos que deba realizar la COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA en cumplimiento de la reseñada obligación, bastando, para que BANCO DE SABADELL, S.A., pague el importe debido, que se acredite por SEIASA la reclamación del pago correspondiente a la COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA, con tres días hábiles de antelación, y la manifestación expresa de que dicho pago no ha sido atendido por la avalada.

El plazo del aval es indefinido, permaneciendo en vigor hasta que SEIASA autorice EXPRESAMENTE su cancelación.

El presente aval ha sido inscrito en esta misma fecha en el Registro Especial de Avales con el número 10001218137.

En Huesca, a 20 de septiembre de 2021.

BANCO DE SABADELL, S.A.
P.P.

Fdo.: D. Manuel Alfonso Añaños Baig

BANCO DE SABADELL, S.A.
P.P.

Fdo.: D. Javier Sorolla Sorolla

CON MI IN-

E

M-13899 XI 1/ Banco de Sabadell, S.A. con domicilio social en Avda. Óscar Esplá, 37 - 03007 Alicante, inscrito en el R.M. de Alicante, Tomo 4070, Folio 1, Sección 8ª, Hoja A-156980 y NIF A08000143

# ANEJO 6.- INFORMACIÓN DE LA CHE. MASAS DE AGUAS

Código seguro de Verificación : GEN-67c7-9185-4dbb-e95a-314a-1fdb-46ac-8809 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

S/REF.
SMG/SGRCNIR
N/REF.

FECHA

ASUNTO Informe OPH

Javier Mur Satué

C/ Santa Cruz, 8, bajo
50003 ZARAGOZA

**Solicitud de informe sobre la compatibilidad con la planificación hidrológica y la directiva marco del agua de las actuaciones previstas en el proyecto de modernización integral del regadío de la comunidad de regantes de Santa Ana, términos municipales de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senés de Alcubierre y Tardienta (Huesca).**

En relación al asunto referido en el encabezado, la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro hace constar lo siguiente:

a) El plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro actualmente vigente es el aprobado por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, y publicado en el BOE de 19 de enero de 2016.

b) La Comunidad de Regantes Santa Ana está integrada en Riegos del Alto Aragón que tiene derecho al uso del agua conforme a la Ley de 7 de enero de 1915 de Riegos del Alto Aragón.
https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1915/008/A00064-00064.pdf
https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1915/009/A00070-00070.pdf

La disposición adicional quinta de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, determina que “se mantiene la vigencia de la reserva de agua para los riegos del Alto Aragón establecida por la Ley de 7 de enero de 1915”.
https://www.boe.es/buscar/pdf/2001/BOE-A-2001-13042-consolidado.pdf

c) En relación con la compatibilidad con el plan hidrológico, dicho plan incorpora las demandas de Riegos del Alto Aragón en sus análisis, que contemplan escenarios con las previsiones de los efectos futuros del cambio climático. Como resultado de las evaluaciones realizadas puede decirse que no se han encontrado incoherencias entre estas demandas y los objetivos medioambientales, la asignación de recursos, los demás usos del agua, el programa de medidas, el régimen de caudales ecológicos y otras determinaciones del plan hidrológico.

d) Conforme al plan hidrológico, las masas de agua afectadas por esta modernización son:

www.chebro.es

Pº DE SAGASTA Nº 24 – 28
50071 ZARAGOZA
TEL.: 976 71 10 00
FAX.:

CSV : GEN-67c7-9185-4dbb-e95a-314a-1fdb-46ac-8809
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ROGELIO GALVAN PLAZA | FECHA : 21/04/2021 10:32 | Sin acción específica
FIRMANTE(2) : MIGUEL ANGEL GARCIA VERA | FECHA : 21/04/2021 11:05 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-67c7-9185-4dbb-e95a-314a-1fdb-46ac-8809 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

Para las extracciones:

| | |
|---|---|
| *Código de la masa de agua:* | ES091MSPF678 Río Cinca desde la presa de El Grado hasta el rio Ésera |
| *Naturaleza de la masa de agua:* | Superficial |
| *Carácter de la masa de agua:* | Natural |
| *Estado ecológico:* | No alcanza buen estado |
| *Estado químico:* | Alcanza buen estado |
| *Estado global:* | No alcanza buen estado |
| *Presión por extracciones:* | No |

| | |
|---|---|
| *Código de la masa de agua:* | ES091MSPF962 Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada |
| *Naturaleza de la masa de agua:* | Superficial |
| *Carácter de la masa de agua:* | Natural |
| *Estado ecológico:* | No alcanza buen estado |
| *Estado químico:* | Alcanza buen estado |
| *Estado global:* | No alcanza buen estado |
| *Presión por extracciones:* | No |

| | |
|---|---|
| *Código de la masa de agua:* | ES091MSPF119 Río Sotón desde la presa de la Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego |
| *Naturaleza de la masa de agua:* | Superficial |
| *Carácter de la masa de agua:* | Natural |
| *Estado ecológico:* | Alcanza buen estado |
| *Estado químico:* | Alcanza buen estado |
| *Estado global:* | Alcanza buen estado |
| *Presión por extracciones:* | No |

Para la contaminación difusa:

| | |
|---|---|
| *Código de la masa de agua:* | ES091MSPF164 Río Flumen desde el rio Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra) |
| *Naturaleza de la masa de agua:* | Superficial |
| *Carácter de la masa de agua:* | Natural |
| *Estado ecológico:* | No alcanza buen estado |
| *Estado químico:* | No alcanza buen estado |
| *Estado global:* | No alcanza buen estado |
| *Presión por contaminación difusa*: | Sí |

El Jefe de Servicio de la Oficina
de Planificación Hidrológica

VBº
El Jefe de la Oficina
de Planificación Hidrológica

Rogelio Galván Plaza

Miguel Ángel García Vera

CSV : GEN-67c7-9185-4dbb-e95a-314a-1fdb-46ac-8809
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ROGELIO GALVAN PLAZA | FECHA : 21/04/2021 10:32 | Sin acción específica
FIRMANTE(2) : MIGUEL ANGEL GARCIA VERA | FECHA : 21/04/2021 11:05 | Sin acción específica

| Código y nombre | 47. Embalse de El Grado. |
|---|---|

**Localización:**

El embalse de El Grado se localiza en la provincia de Huesca en los municipios El Grado, Naval, Secastilla, Abizanda y La Fueva, sobre los ríos Cinca, Susía y Naval.

**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:**

Justificación a escala de masa de agua, ligada a la masa de agua 42 Embalse de Mediano desde el río Ara hasta la Presa, que la complementa y le permite mantener la cota máxima para alcanzar el máximo de potencia en la central hidroeléctrica de El Grado I. Condiciona también la masa de agua ubicada aguas abajo del embalse, masa 678 Río Cinca desde la Presa de El Grado hasta el río Ésera.

**Descripción:**

El embalse está generado por una presa de altura 130,00 m, construida el año 1969. Ocupa una superficie máxima de 1.371,44 ha alcanzando una capacidad máxima de 399,49 hm³ y una profundidad máxima de 85,00 m. La longitud de río afectado es de 22,72 Km en el cauce.
El embalse tiene funciones de riego, producción hidroeléctrica y lúdicas.

En condiciones naturales la masa de agua correspondería al tipo 126: Ríos de montaña húmeda calcárea.





| Código y nombre | 47. Embalse de El Grado. |
|---|---|

Figura de situación de la masa de agua.

Ortofoto del Embalse de El Grado.

Panorámica del embalse de El Grado.

| Código y nombre | 47. Embalse de El Grado. |
|---|---|

**Identificación preliminar:**

Masa de agua muy modificada de acuerdo a la Instrucción de Planificación Hidrológica: Tipo 1.1. Presas y azudes-Efecto aguas arriba.

**Verificación de la identificación preliminar:**

Al tratarse de un embalse, el incumplimiento de los objetivos medioambientales como masa de agua es obvio.

**Test de designación**

**a) Análisis de medidas de restauración**

Al tratarse de un embalse no existen medidas correctoras que permitan corregir las condiciones morfológicas hasta alcanzar condiciones similares a las naturales de los ríos.

**Cambios hidromorfológicos necesarios para alcanzar el buen estado:**

1. Eliminación de infraestructuras.
2. Restauración hidrológico-forestal.
3. Restauración de riberas.

**Efectos adversos sobre el medio ambiente o los usos:**

Los efectos sobre el medio ambiente de las medidas de restauración serían beneficiosos a medio-largo plazo puesto que se recuperarían las características hidromorfológicas naturales. Sin embargo, hay que tener en cuenta las afecciones medioambientales que se generarían durante el desmontaje de la infraestructura.
La medida principal consiste en eliminar la infraestructura, por lo que se verían afectados los usos asociados.

**b) Análisis de medios alternativos**

**Usos para los que sirve la masa de agua artificial o muy modificada:**

Los usos para los que sirve la masa de agua son:

1) Riego: Regadíos del canal del Cinca dentro de los Riegos del Alto Aragón (complementado por el embalse Mediano).
2) Producción hidroeléctrica: la producción aproximada es de 239,5 GWh/año (C.H. El Grado I y II).
3) Uso recreativo: navegación sin restricciones para el remo
y vela, con limitaciones para motor.

**Posibles alternativas:**

Las posibles alternativas para satisfacer los usos serían:

1) Otras fuentes de suministro (aguas subterráneas o trasvases de otras zonas).
2) Otras fuentes de energía.
3) Usos recreativos aportados por el cauce natural.

**Consecuencias socioeconómicas y ambientales:**

1) Otras fuentes de suministro serían más costosas y, a su vez, tendrían impactos ambientales sobre las posibles cuencas cedentes o sobre las aguas subterráneas.
2) La producción hidroeléctrica de las C.H. El Grado I y II tiene un valor aproximado de 21.555.000 €/año.
3) El valor recreativo aumentaría al haber un cauce natural.
Además deben tenerse en cuenta los costes de desmontaje de la infraestructura y la restauración necesaria, así como la pérdida de la amortización de la misma.
También debe tenerse en cuenta las afecciones medioambientales que se generarían durante el desmontaje de la infraestructura.

**Designación definitiva:**

Masa de agua muy modificada. Tipo 1.1. Presas y azudes-Efecto aguas arriba.





| Código y nombre | 47. Embalse de El Grado. |
|---|---|

**Objetivo y plazo adoptados:**

Buen potencial ecológico y buen estado químico en 2021, aplicando los requerimientos para masas de agua muy modificadas asimilables a lagos del tipo 11: Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

| **Indicadores:** | **Valores objetivo:** |
|---|---|
| Indicadores biológicos: | |
| Clorofila a mg/m³ | <6 |
| Biovolumen mm³/L | <2,1 |
| Índice de Catalan (IGA) | <7,7 |
| Porcentaje cianobacterias | <28,5 |
| Indicadores hidromorfológicos: | |
| Aporte de caudal medio | |
| Salidas del embalse | |
| Variación de volumen interanual | |
| Nivel de agua medio | |
| Tiempo de permanencia | |
| Variación media de profundidad | |
| Indicadores físico-químicos: | |
| Profundidad de visión del disco de Secchi (m) | >3 |
| Temperatura del agua | |
| Oxígeno disuelto (mg/l) | >6 |
| Tasa de saturación del oxígeno | |
| Conductividad eléctrica a 20º C | |
| pH | |
| Alcalinidad | |
| Amonio total | |
| Nitratos | |
| Fosfatos | |

Nota:

Fuente de valores objetivo de los indicadores biológicos: tabla 46, ANEXO III, de la instrucción de planificación hidrológica (ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre).
Fuente de los valores objetivo de los indicadores físico-químicos (comunes a todos los embalses): tabla 4.5., apartado 4.5., CEMAS 2008, CHE.

| Código y nombre | 55. Embalse de Ardisa. |
|---|---|

**Localización:**

El embalse de Ardisa se localiza al noreste de la provincia de Zaragoza, en la divisoria con la provincia de Huesca, en los municipios de Ardisa y Biscarrués, sobre el río Gállego.

**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:**

Justificación a escala de masa de agua. Está ligada al embalse de La Sotonera por medio de un canal de enlace. Condiciona también la masa de agua ubicada aguas abajo del embalse, masa 962 Río Gállego desde el azud, la central de Ardisa y las tomas del canal del Gállego y de Marracos hasta la central de Marracos.

**Descripción:**

El embalse está generado por una presa de altura 35,04 m, construida el año 1932. Ocupa una superficie máxima de 133,78 ha alcanzando una capacidad máxima de 5,00 hm³ y una profundidad máxima de 31,55 m. La longitud de río afectado es de 4,41 Km en el cauce.
El embalse tiene funciones de abastecimiento, riego, producción hidroeléctrica y control de avenidas.

En condiciones naturales la masa de agua correspondería al tipo 115: Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados.





| Código y nombre | 55. Embalse de Ardisa. |
|---|---|

Figura de situación de la masa de agua.

Ortofoto del Embalse de Ardisa.

Panorámica de la presa y el embalse de Ardisa.

| Código y nombre | 55. Embalse de Ardisa. |
|---|---|

**Identificación preliminar:**

Masa de agua muy modificada de acuerdo a la Instrucción de Planificación Hidrológica: Tipo 1.1. Presas y azudes-Efecto aguas arriba.

**Verificación de la identificación preliminar:**

Al tratarse de un embalse, el incumplimiento de los objetivos medioambientales como masa de agua es obvio.

**Test de designación**

**a) Análisis de medidas de restauración**

Al tratarse de un embalse no existen medidas correctoras que permitan corregir las condiciones morfológicas hasta alcanzar condiciones similares a las naturales de los ríos.

**Cambios hidromorfológicos necesarios para alcanzar el buen estado:**

1. Eliminación de infraestructuras.
2. Restauración hidrológico-forestal.
3. Restauración de riberas.

**Efectos adversos sobre el medio ambiente o los usos:**

Los efectos sobre el medio ambiente de las medidas de restauración serían beneficiosos a medio-largo plazo puesto que se recuperarían las características hidromorfológicas naturales. Sin embargo, hay que tener en cuenta las afecciones medioambientales que se generarían durante el desmontaje de la infraestructura.
La medida principal consiste en eliminar la infraestructura, por lo que se verían afectados los usos asociados.

**b) Análisis de medios alternativos**

**Usos para los que sirve la masa de agua artificial o muy modificada:**

Los usos para los que sirve la masa de agua son:

1) Riego: Regadíos del bajo Gállego y riegos del Alto Aragón mediante el canal de enlace con el embalse de La Sotonera.
2) Abastecimiento de poblaciones.
3) Producción hidroeléctrica: la producción aproximada es de 24,5 GWh/año (C.H. de Valdespartera).
4) Control de avenidas.

**Posibles alternativas:**

Las posibles alternativas para satisfacer los usos serían:

1) y 2) Otras fuentes de suministro (aguas subterráneas o trasvases de otras zonas).
3) Otras fuentes de energía.
4) Canalizaciones o protecciones de márgenes.

**Consecuencias socioeconómicas y ambientales:**

1) y 2) Otras fuentes de suministro serían más costosas y, a su vez, tendrían impactos ambientales sobre las posibles cuencas cedentes o sobre las aguas subterráneas.
3) La producción hidroeléctrica: la producción aproximada de la C.H. de Valdespartera es de 2.205.000 €/año.
4) Las canalizaciones o protecciones de márgenes además de causar también efectos adversos sobre el medio ambiente, probablemente fuesen menos eficientes en el control de avenidas.
Además deben tenerse en cuenta los costes de desmontaje de la infraestructura y la restauración necesaria, así como la pérdida de la amortización de la misma.
También debe tenerse en cuenta las afecciones medioambientales que se generarían durante el desmontaje de la infraestructura.





| Código y nombre | 55. Embalse de Ardisa. |
|---|---|

**Designación definitiva:**

Masa de agua muy modificada. Tipo 1.1. Presas y azudes-Efecto aguas arriba.

**Objetivo y plazo adoptados:**

Buen potencial ecológico y buen estado químico en 2021, aplicando los requerimientos para masas de agua muy modificadas asimilables a lagos del tipo 11: Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

| Indicadores: | Valores objetivo: |
|---|---|
| Indicadores biológicos: | |
| Clorofila a mg/m³ | <6 |
| Biovolumen mm³/L | <2,1 |
| Índice de Catalan (IGA) | <7,7 |
| Porcentaje cianobacterias | <28,5 |
| Indicadores hidromorfológicos: | |
| Aporte de caudal medio | |
| Salidas del embalse | |
| Variación de volumen interanual | |
| Nivel de agua medio | |
| Tiempo de permanencia | |
| Variación media de profundidad | |
| Indicadores físico-químicos: | |
| Profundidad de visión del disco de Secchi (m) | >3 |
| Temperatura del agua | |
| Oxígeno disuelto (mg/l) | >6 |
| Tasa de saturación del oxígeno | |
| Conductividad eléctrica a 20° C | |
| pH | |
| Alcalinidad | |
| Amonio total | |
| Nitratos | |
| Fosfatos | |

Nota:

Fuente de valores objetivo de los indicadores biológicos: tabla 46, ANEXO III, de la instrucción de planificación hidrológica (ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre).
Fuente de los valores objetivo de los indicadores físico-químicos (comunes a todos los embalses): tabla 4.5., apartado 4.5., CEMAS 2008, CHE.

## *FICHA 31*

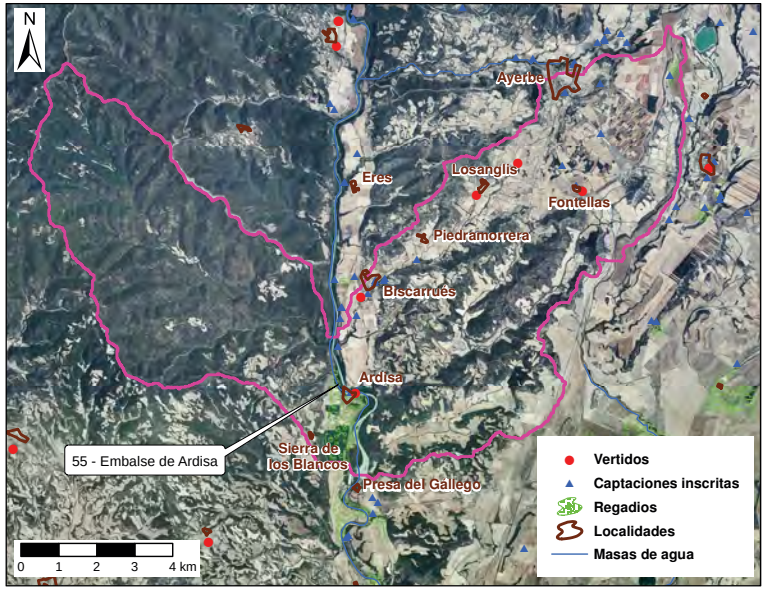
## 55 Embalse de Ardisa

| Código y nombre | Código | Nombre masa de agua | TIPO | Ecotipo |
|---|---|---|---|---|
| | 55 | Embalse de Ardisa | MM | 11 |

**Localización:** C.A. de Aragón, provincia de Huesca, términos municipales de Ayerbe, Biscarrués, Ardisa y Murillo de Gállego, entre otros.

**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:-**

**Descripción:**




**<u>Problemas y Presiones causantes</u>**:

La <u>masa de agua 55 del Embalse de Ardisa</u> es una masa de agua tipo embalse de naturaleza muy modificada que presenta incumplimientos en los indicadores físico-químicos (transparencia y concentración de fósforo total), obteniéndose un muy buen estado biológico. En consecuencia, el potencial ecológico final es inferior a bueno en la mayor parte de los años muestreados por las condiciones físico-químicas.

En relación al estado trófico, el embalse de Ardisa es un embalse mesotrófico en todos los años muestreados.

La evaluación del estado final según la evaluación CEMAS es la siguiente:



**Masa de agua 55: Estación E4055 (Red CEMAS)**

| *Año* | *Estado ecológico* | | | *Estado químico* | *Estado final* | *Estado Trófico* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Indicadores Biológicos* | *Indicadores Físico-químicos* | *Estado Ecol. Final* | | | |
| 2007 | - | - | - | - | - | - |
| 2008 | Muy Bueno | Bueno | Bueno | - | Bueno | Mesotrófico |
| 2009 | Muy Bueno | Moderado | Moderado | - | Inferior a Bueno | Mesotrófico |
| 2010 | Muy Bueno | Moderado | Moderado | - | Inferior a Bueno | Mesotrófico |
| 2011 | - | - | - | - | - | - |
| 2012 | Muy Bueno | Moderado | Moderado | - | Inferior a Bueno | Mesotrófico |
| 2013 | - | - | - | - | - | - |

La masa de agua presenta presiones elevadas por alteración de caudal (regulación por embalse) y por especies invasoras, bajas por alteración de caudal (extracciones) y nulas por vertidos puntuales y por contaminación difusa. La presión global en esta masa de agua es media.

En esta masa de agua se sitúan 3 vertidos de aguas residuales urbanas con un volumen total de vertido de 0,145 $hm^3$/año, procedentes de las localidades de Ayerbe (0,12 $hm^3$/año) y Biscarrués (19.130 $m^3$/año) que vierten al barranco Vadiello y Ardisa (6.115 $m^3$/año) que vierte al propio embalse. Además, los vertidos de las localidades de Biscarrués y Ardisa no están autorizados debido a la falta de un sistema de tratamiento adecuado.

En relación a las captaciones de agua superficial, en el propio embalse de Ardisa en esta masa de agua se sitúan 3 tomas, con un caudal derivado total de 1,023 $hm^3$/año, utilizado en un 99% para el riego de 144,3 ha. Las características de las extracciones son las siguientes:

- 1 toma propiedad de la Comunidad de Regantes del Llano de Ardisa, con un caudal total derivado de 0,997 $hm^3$/año para el riego de 139 ha.
- 1 toma para el riego de 5,3 ha perteneciente a una finca particular, con un caudal derivado de 18.592 $hm^3$/año.
- 1 toma para el suministro de ganado, que deriva un caudal total de 8.030 $m^3$/año.

**Objetivos y brecha:**

A continuación, se muestra el objetivo y brecha de los parámetros con incumplimientos más característicos del embalse incluido en la presente ficha.

- Estación E4055 en el Embalse de Ardisa

| PARÁMETRO | VALOR OBSERVADO* | DIAGNÓSTICO | VALOR OBJETIVO (BUEN ESTADO) |
|---|---|---|---|
| FÍSICO-QUÍMICOS | | | |
| Fósforo total (µg/l) | 34 | Moderado | < 10 |
| Disco de Secchi (m) | 0,6 | Malo | > 3 |

*Calculado a partir del valor promedio de los resultados analíticos en la estación de la red de calidad de la masa de agua.

Los parámetros indicadores utilizados para la catalogación del estado trófico en los embalses de la cuenca del Ebro son:

| Indicadores | Ultraoligotrófico | Oligotrófico | Mesotrófico | Eutrófico | Hipereutrófico |
|---|---|---|---|---|---|
| Fósforo total (µg/l) | 0 - 4 | 4 - 10 | 10 - 35 | 35 - 100 | > 100 |

| Indicadores | Ultraoligotrófico | Oligotrófico | Mesotrófico | Eutrófico | Hipereutrófico |
|---|---|---|---|---|---|
| Transparencia disco de Secchi (m) | > 6 | 6 - 3 | 3 - 1,5 | 1,5 - 0,7 | < 0,7 |
| Clorofila a (µg/l) | 0 – 1 | 1 - 2,5 | 2,5 - 8 | 8 - 25 | > 25 |
| Densidad algal (cel/ml) | < 100 | 100 - 1.000 | $10^3$ - $10^4$ | $10^4$ - $10^5$ | > $10^5$ |

No se prevé un aumento significativo de las presiones e impactos en el escenario tendencial al año 2021.

**Medidas necesarias:**

- Revisión de la tipología de la masa de agua y valoración de su catalogación como masa de tipo río

**Viabilidad técnica y plazo:**

La medida prevista en el periodo 2015-2021 haría que los parámetros utilizados para la evaluación de la calidad en esta masa de agua variaran, resultando en un cumplimiento de los límites de calidad en dichos parámetros y, por tanto, la masa de agua pasaría a estar en buen potencial de forma inmediata.

**Objetivo y plazo adoptados:** Se recomienda adoptar el cumplimiento de los objetivos de buen potencial en el año 2021.

**Indicadores:** Los referidos a buen estado (EQR límite B-Mo: límite entre estado bueno y estado moderado), ya referidos en el apartado "objetivos y brecha".

**Justificación:** Tal y como se especifica en el apartado de "Viabilidad técnica y plazo", la eficacia de la medida prevista será prácticamente inmediata, permitiendo que esta masa de agua esté en buen potencial en el año 2021.

| Código y nombre | 62. Embalse de La Sotonera. |
|---|---|

**Localización:**

El embalse de La Sotonera se localiza en los municipios de Lupiñén-Ortilla y Alcalá de Gurrea, al oeste de la provincia de Huesca, sobre los ríos Sotón y Astón.

**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:**

Justificación a escala de masa de agua. Está ligada al embalse de Ardisa por medio de un canal de enlace. Condiciona también la masa de agua ubicada aguas abajo del embalse, masa 119 Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego.

**Descripción:**

El embalse está generado por una presa de altura 30,00 m, construida el año 1963. Ocupa una superficie máxima de 903,47 ha alcanzando una capacidad máxima de 185,66 hm³ y una profundidad máxima de 30,00 m. La longitud de río afectado es de 3,12 Km en el cauce.
La masa de agua está incluida en la ZEPA La Sotonera.
El embalse tiene funciones de riego, producción hidroeléctrica y lúdicas.

En condiciones naturales la masa de agua correspondería al tipo 109: Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea.





| Código y nombre | 62. Embalse de La Sotonera. |
|---|---|

Figura de situación de la masa de agua.

Ortofoto del Embalse de La Sotonera.

Panorámica del embalse de La Sotonera desde la presa.

| Código y nombre | 62. Embalse de La Sotonera. |
|---|---|

**Identificación preliminar:**

Masa de agua muy modificada de acuerdo a la Instrucción de Planificación Hidrológica: Tipo 1.1. Presas y azudes-Efecto aguas arriba.

**Verificación de la identificación preliminar:**

Al tratarse de un embalse, el incumplimiento de los objetivos medioambientales como masa de agua es obvio.

**Test de designación**

**a) Análisis de medidas de restauración**

Al tratarse de un embalse no existen medidas correctoras que permitan corregir las condiciones morfológicas hasta alcanzar condiciones similares a las naturales de los ríos.

**Cambios hidromorfológicos necesarios para alcanzar el buen estado:**

1. Eliminación de infraestructuras.
2. Restauración hidrológico-forestal.
3. Restauración de riberas.

**Efectos adversos sobre el medio ambiente o los usos:**

Los efectos sobre el medio ambiente de las medidas de restauración serían beneficiosos a medio-largo plazo puesto que se recuperarían las características hidromorfológicas naturales. Sin embargo, hay que tener en cuenta las afecciones medioambientales que se generarían durante el desmontaje de la infraestructura.
La medida principal consiste en eliminar la infraestructura, por lo que se verían afectados los usos asociados.

**b) Análisis de medios alternativos**

**Usos para los que sirve la masa de agua artificial o muy modificada:**

Los usos para los que sirve la masa de agua son:

1) Riego:Alto Aragón.
2) Producción hidroeléctrica: la producción aproximada de la C.H. de La Sotonera es de 10 GWh/año.
3) Uso recreativo: navegación (sin restricciones para el remo y la vela, con limitaciones para motor).

**Posibles alternativas:**

Las posibles alternativas para satisfacer los usos serían:

1) Otras fuentes de suministro (aguas subterráneas o trasvases de otras zonas).
2) Otras fuentes de energía.
3) Usos recreativos aportados por el cauce natural.

**Consecuencias socioeconómicas y ambientales:**

1) Otras fuentes de suministro serían más costosas y, a su vez, tendrían impactos ambientales sobre las posibles cuencas cedentes o sobre las aguas subterráneas.
2) La producción hidroeléctrica de la C.H. de La Sotonera tiene un valor aproximado de 900.000 €/año.
3) El valor recreativo aumentaría al haber un cauce natural.

Además deben tenerse en cuenta los costes de desmontaje de la infraestructura y la restauración necesaria, así como la pérdida de la amortización de la misma.
También debe tenerse en cuenta las afecciones medioambientales que se generarían durante el desmontaje de la infraestructura.

**Designación definitiva:**

Masa de agua muy modificada. Tipo 1.1. Presas y azudes-Efecto aguas arriba.





| Código y nombre | 62. Embalse de La Sotonera. |
|---|---|

**Objetivo y plazo adoptados:**

Buen potencial ecológico y buen estado químico en 2021, aplicando los requerimientos para masas de agua muy modificadas asimilables a lagos del tipo 10: Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

| Indicadores: | Valores objetivo: |
|---|---|
| Indicadores biológicos: | |
| Clorofila a mg/m³ | <6 |
| Biovolumen mm³/L | <2,1 |
| Índice de Catalan (IGA) | <7,7 |
| Porcentaje cianobacterias | <28,5 |
| Indicadores hidromorfológicos: | |
| Aporte de caudal medio | |
| Salidas del embalse | |
| Variación de volumen interanual | |
| Nivel de agua medio | |
| Tiempo de permanencia | |
| Variación media de profundidad | |
| Indicadores físico-químicos: | |
| Profundidad de visión del disco de Secchi (m) | >3 |
| Temperatura del agua | |
| Oxígeno disuelto (mg/l) | >6 |
| Tasa de saturación del oxígeno | |
| Conductividad eléctrica a 20º C | |
| pH | |
| Alcalinidad | |
| Amonio total | |
| Nitratos | |
| Fosfatos | |

Nota:

Fuente de valores objetivo de los indicadores biológicos: tabla 46, ANEXO III, de la instrucción de planificación hidrológica (ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre).
Fuente de los valores objetivo de los indicadores físico-químicos (comunes a todos los embalses): tabla 4.5., apartado 4.5., CEMAS 2008, CHE.

## *FICHA 89*

### 161 Río Alcanadre desde el río Guatizalema hasta el río Flumen

### 163 Río Isuela desde el puente de Nueno y los azudes de La Hoya hasta el río Flumen

### 164 Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra)

### 165 Río Alcanadre desde el río Flumen hasta su desembocadura en el río Cinca

**Código y nombre**

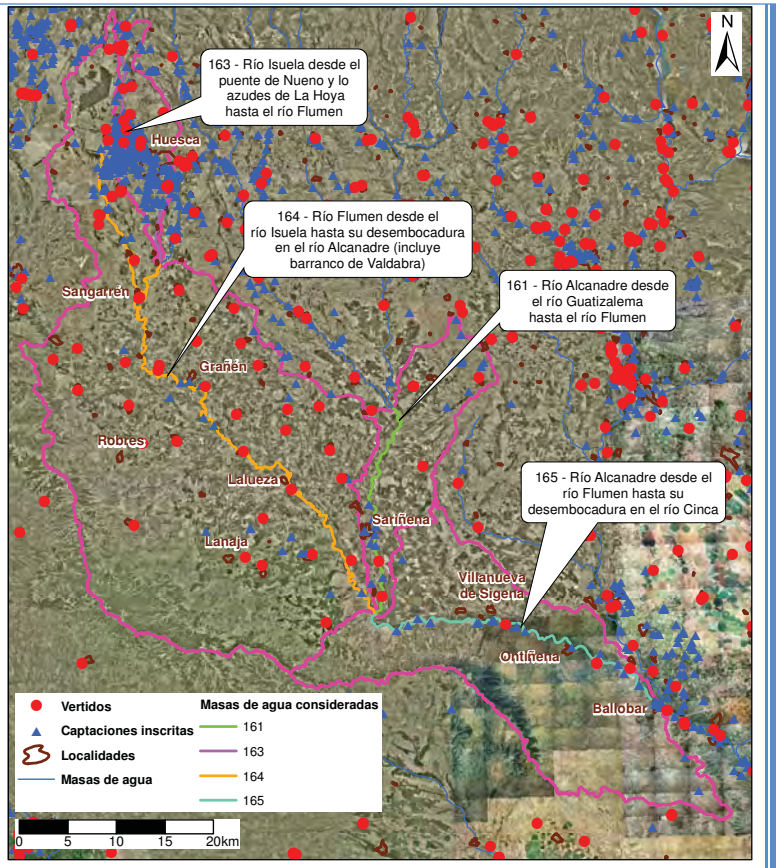
| Código | Nombre masa de agua | TIPO | Ecotipo |
|---|---|---|---|
| 161 | Río Alcanadre desde el río Guatizalema hasta el río Flumen | RÍO | 9 |
| 163 | Río Isuela desde el puente de Nueno y los azudes de La Hoya hasta el río Flumen | RÍO | 9 |
| 164 | Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra) | RÍO | 9 |
| 165 | Río Alcanadre desde el río Flumen hasta su desembocadura en el río Cinca | RÍO | 9 |

**Localización:** C.A. de Aragón, provincia de Huesca, términos municipales de Sariñena, Grañén, Lanaja, Ontiñena, Ballobar, Huesca y otros.

**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:** Se trata de tres tramos de río consecutivos que reciben presiones similares.

**Descripción:**






**Problemas y Presiones causantes**:

- Las masas de agua 161 del río Alcanadre desde el río Guatizalema hasta el río Flumen y 165 del río Alcanadre desde el río Flumen hasta su desembocadura en el río Cinca presenta mal estado ecológico por incumplimientos tanto en los indicadores biológicos (Índices IBMWP e IPS) como en los físico-químicos (principalmente nitratos). Además, en la masa de agua 165 se obtienen incumplimientos en el estado químico en el año 2009 en las sustancias preferentes de metolacloro y terbutilazina. A pesar de estos incumplimientos, el estado global químico se considera bueno. Por último, en el indicador de peces EFI+ se obtiene un estado moderado en el muestreo realizado en el río Alcanadre en Ontiñena (masa de agua 165).

Por tanto, el estado final es inferior a bueno en ambas masas de agua y la evaluación de la calidad según los resultados obtenidos en las estaciones de control del río Alcanadre pertenecientes a la Red CEMAS se presenta en la siguiente tabla:

**Masas de agua 161 y 165: Estaciones 0226: Alcanadre / Ontiñena y 0193: Alcanadre / Ballobar (Red CEMAS)**

| *Año* | *Estado ecológico* | | | | *Estado químico* | *Estado final* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Indicadores Biológicos* | *Indicadores Físico-químicos* | *Indicadores Hidromorfolog.* | *Estado Ecol. Final* | | |
| 2007 | Bueno | Moderado | Bueno | Moderado | - | Inferior a Bueno |
| 2008 | Moderado | Moderado | Bueno | Moderado | Bueno | Inferior a Bueno |
| 2009 | Muy Bueno | Moderado | Bueno | Moderado | Malo | Inferior a Bueno |
| 2010 | Moderado | Bueno | Bueno | Moderado | Bueno | Inferior a Bueno |
| 2011 | Moderado | Moderado | Bueno | Moderado | Bueno | Inferior a Bueno |
| 2012 | Moderado | Moderado | Bueno | Moderado | Bueno | Inferior a Bueno |
| 2013 | Moderado | Moderado | Bueno | Moderado | Bueno | Inferior a Bueno |

La masa de agua 161 del río Alcanadre entre las desembocaduras de los ríos Guatizalema y Flumen presenta presiones altas por contaminación difusa por usos agrícolas y por alteración morfológica, medias por contaminación difusa por usos agrícolas (regadío) y nulas por vertidos puntuales y por alteración de caudal. La presión global se considera baja.

En esta masa de agua se sitúa el vertido de la EDAR de Sariñena, con un caudal de unos 0,9 $hm^3$/año, y el vertido de la localidad de Albalatillo, con un caudal de 20.515 $m^3$/año y sin un tratamiento adecuado. En relación a las captaciones inscritas, existen dos extracciones de agua superficial para riego de fincas particulares. En concreto se deriva un caudal de unos 0,8 $hm^3$/año para el riego de 87 ha.

La masa de agua 165 del río Alcanadre entre la desembocadura del río Flumen y su desembocadura en el río Cinca presenta presiones medias por contaminación difusa por usos ganaderos y por alteraciones morfológicas, bajas por contaminación difusa por usos agrícolas (secano y regadío), por alteración de caudal y por especies invasoras y nulas por vertidos puntuales. La presión global se considera baja.

En esta masa de agua se sitúan cuatro vertidos de aguas residuales procedentes de las localidades de Villanueva de Sigena, Ontiñena, Chalamera y Ballobar, con un caudal global de unos 0,4 $hm^3$/año. De ellos, el procedente de la localidad de Chalamera no está autorizado por no contar con un sistema de tratamiento adecuado (3% del total del caudal vertido).

El caudal derivado en esta masa de agua asciende a 14,2 $hm^3$/año, cuyas captaciones inscritas principales son:

- Tomas para riegos de fincas particulares, con un caudal derivado de 10,1 $hm^3$/año para el riego de 1.695 ha
- Toma de la Comunidad de Regantes la Acequieta, con un caudal derivado de 0,4 $hm^3$/año para el riego de 137,68 ha
- Toma de la Comunidad de Regantes de Ontiñena, con un caudal derivado de 3,1 $hm^3$/año para el riego de 324 ha
- Tomas para el suministro de ganado, con un caudal derivado de 0,52 $hm^3$/año
- Toma para el abastecimiento de la localidad de Ontiñena, con un caudal derivado de 85.957 $m^3$/año

- La <u>masa de agua 163 del río Isuela desde el puente de Nueno y los azudes de La Hoya hasta el río Flumen</u> presenta mal estado ecológico por incumplimientos tanto en los indicadores biológicos (Índices IBMWP e IPS) como en los físico-químicos (oxígeno disuelto, demanda química de oxígeno, amonio, fosfatos, fósforo total, nitratos y nitritos). Por todo esto, el estado final es inferior a bueno en todos los años analizados.

La evaluación del estado a partir de los resultados analíticos en la estación de control número 0218 situada en el río Isuela en Pompenillo se presenta en la siguiente tabla:



**Masa de agua 163: Estación 0218: Isuela / Pompenillo (Red CEMAS)**

| *Año* | *Estado ecológico* | | | | *Estado químico* | *Estado final* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Indicadores Biológicos* | *Indicadores Físico-químicos* | *Indicadores Hidromorfolog.* | *Estado Ecol. Final* | | |
| 2007 | Deficiente | Moderado | Bueno | Deficiente | - | Inferior a Bueno |
| 2008 | Deficiente | Moderado | Bueno | Deficiente | - | Inferior a Bueno |
| 2009 | Deficiente | Moderado | Bueno | Deficiente | - | Inferior a Bueno |
| 2010 | Deficiente | Moderado | Bueno | Deficiente | - | Inferior a Bueno |
| 2011 | Deficiente | Moderado | Bueno | Deficiente | - | Inferior a Bueno |
| 2012 | Malo | Moderado | Bueno | Malo | Bueno | Inferior a Bueno |
| 2013 | Deficiente | Moderado | Bueno | Deficiente | Bueno | Inferior a Bueno |

La presiones en esta masa de agua son elevadas por contaminación puntual (vertidos saneados y no saneados), medias por contaminación difusa por usos ganaderos, por alteración morfológica y por especies invasoras, bajas por contaminación difusa por usos agrícolas (secano) y vertederos y nulas por alteración de caudal. La presión global se considera alta.

En esta masa de agua se vierte un caudal global aproximado de 7,12 $hm^3$/año, siendo prácticamente en su totalidad de origen urbano, procedente en su mayor parte de la EDAR de Huesca (un 98% del caudal total vertido). Otras de las localidades que vierten son Arascués, Banastás, Chimillas, Huesca e Igriés.

En relación a las captaciones inscritas en esta masa de agua, existen multitud de aprovechamientos de aguas subterráneas, principalmente en los alrededores del núcleo urbano de Huesca. Entre las derivaciones de agua superficial del río Isuela, destacan las siguientes:

- Toma de la Comunidad de Regantes del Pantano de Arguís**,** con un caudal derivado de 0,9 $hm^3$/año para el riego de 167 ha
- Toma de la Comunidad de Regantes de Arascués, con un caudal derivado de 1,7 $hm^3$/año para el riego de 206,59 ha
- Toma para el abastecimiento de la localidad de Banastás, con un caudal derivado de 235.221 $m^3$/año

- La <u>masa de agua 164 del río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra)</u> presenta mal estado ecológico por incumplimientos en los indicadores biológicos (Índices IBMWP e IPS) y físico-químicos (demanda química de oxígeno, amonio, fosfatos, fósforo total, nitratos y nitritos). Por otro lado, también se obtiene una concentración elevada en varias sustancias preferentes, terbutilazina en los años 2008, 2009 y 2013 y en metolacloro en el año 2009, obteniéndose un mal estado químico. En relación al indicador de peces EFI+, se realizan dos muestreos en el río Flumen en Tierz y Sariñena, obteniendo un resultado bueno. Por todo esto, el estado final es inferior a bueno en todos los años analizados.

La evaluación del estado a partir de los resultados analíticos en las estaciones de control se presenta en la siguiente tabla:

**Masa de agua 164: Estaciones 0227: Flumen / Sariñena, 1288: Flumen / Barbués y 1465: Flumen / E.A. Sariñena (Red CEMAS)**

| *Año* | *Estado ecológico* | | | | *Estado químico* | *Estado final* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Indicadores Biológicos* | *Indicadores Físico-químicos* | *Indicadores Hidromorfolog.* | *Estado Ecol. Final* | | |
| 2007 | - | Moderado | - | Moderado | - | Inferior a Bueno |
| 2008 | - | Moderado | - | Moderado | Malo | Inferior a Bueno |

| *Año* | *Estado ecológico* | | | | *Estado químico* | *Estado final* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Indicadores Biológicos* | *Indicadores Físico-químicos* | *Indicadores Hidromorfolog.* | *Estado Ecol. Final* | | |
| 2009 | - | Moderado | - | Moderado | Malo | Inferior a Bueno |
| 2010 | - | Moderado | - | Moderado | Bueno | Inferior a Bueno |
| 2011 | - | Moderado | - | Moderado | Bueno | Inferior a Bueno |
| 2012 | - | Moderado | - | Moderado | Bueno | Inferior a Bueno |
| 2013 | Moderado | Moderado | Bueno | Moderado | Malo | Inferior a Bueno |

Esta masa de agua presenta presiones elevadas por contaminación difusa por usos agrícolas (regadío) y ganaderos y por alteración de caudal, media por vertidos puntuales (urbanos no saneados) y nulas por alteración morfológica. En global, se considera que la presión en esta masa de agua es media.

En el propio río Flumen en esta masa de agua vierten las localidades de Grañén, San Lorenzo del Flumen, Valfonda de Santa Ana, Sangarrén, Poleñino, Montesusín y Almuniente, con un caudal global de unos 0,7 $hm^3$/año, siendo únicamente el procedente de Grañén (un 79% del total del caudal vertido) el que cuenta con un sistema de tratamiento adecuado. Además, en afluentes o desagües o acequias de riego vierten los núcleos de Lalueza, Alberuela de Tubo, Vicién, Alerre, Alcubierre, San Juan del Flumen, Frula, La Cartuja de Montegros, Sodeto, Curbe, Capdesaso, Torralba de Aragón, Pallaruelo de Monegros, Fraella, Robres, Tardienta y Lanaja, con un caudal vertido anual de 0,8 $hm^3$/año, del cual el 29,5% no es tratado adecuadamente.

Entre las captaciones inscritas superficiales, se destacan la derivación de la Comunidad de Regantes de la Huerta Vieja de Poleñino, que toman un caudal anual de 5,4 $hm^3$/año para el riego de 579,57 ha, y la toma de 0,88 $hm^3$/año del barranco de Valdabra para el riego de una finca particular de 187,14 ha.

**Objetivos y brecha:**

- Estaciones 0226: Alcanadre / Ontiñena y 0193: Alcanadre / Ballobar (**masas de agua 161 y 165**).

| PARÁMETRO | VALOR OBSERVADO* | DIAGNÓSTICO | VALOR OBJETIVO (BUEN ESTADO) |
|---|---|---|---|
| BIOLÓGICOS | | | |
| IBMWP | 86** | Moderado | 94 |
| IPS | 11,6 | Moderado | 12,6 |
| FÍSICO-QUÍMICOS | | | |
| Nitratos (mg/l) | 27,5** | Moderado | 20 |

*Calculado a partir del valor promedio de los resultados analíticos en la estación de la red de calidad de la masa de agua.
**El valor del índice IBMWP se calcula a partir de los valores obtenidos en los muestreos con incumplimientos (el 50% del total), ya que el valor medio global es superior al valor objetivo del buen estado.
La concentración media de nitratos de todos los muestreos es igual a 20 mg/l, ascendiendo a 27,5 mg/l si únicamente se tiene en cuenta los muestreos con incumplimientos (el 45% del total de los muestreos).

En la masa de agua 165, también se obtiene un moderado resultado en el indicador utilizado para la evaluación del estado en los peces (EFI+), cuyo objetivo y brecha se especifican en la siguiente tabla:

| PUNTO DE MUESTREO | VALOR OBSERVADO | DIAGNÓSTICO | VALOR OBJETIVO (BUEN ESTADO) |
|---|---|---|---|
| EFI+ / PECES | | | |
| Ontiñena | 0,57 | Moderado | 0,65 |



- Estación 0218: Isuela / Pompenillo (**masa de agua 164**).

| PARÁMETRO | VALOR OBSERVADO* | DIAGNÓSTICO | VALOR OBJETIVO (BUEN ESTADO) |
|---|---|---|---|
| BIOLÓGICOS | | | |
| IBMWP | 36 | Deficiente | 94 |
| IPS | 8,1 | Deficiente | 12,6 |
| FÍSICO-QUÍMICOS | | | |
| Oxígeno disuelto (mg/l) | 4,5** | Moderado | 5 |
| DQO (mg/l) | 21 | Moderado | 15 |
| Amonio (mg/l) | 14,2 | Moderado | 0,40 |
| Fosfatos (mg/l) | 2,0 | Moderado | 0,30 |
| Fósforo total (mg/l) | 0,82 | Moderado | 0,12 |
| Nitratos (mg/l) | 28** | Moderado | 20 |
| Nitritos (mg/l) | 1,5 | Moderado | 0,15 |

*Calculado a partir del valor promedio de los resultados analíticos en la estación de la red de calidad de la masa de agua.
**Las concentraciones de oxígeno disuelto y nitratos son las correspondientes al valor medio de los muestreos con incumplimiento (15 y 30% respectivamente), ya que las concentraciones medias globales se sitúan en el buen estado.

- Estaciones 0227: Flumen / Sariñena, 1288: Flumen / Barbués y 1465: Flumen / E.A. Sariñena (**masa de agua 163**).

| PARÁMETRO | VALOR OBSERVADO* | DIAGNÓSTICO | VALOR OBJETIVO (BUEN ESTADO) |
|---|---|---|---|
| BIOLÓGICOS | | | |
| IBMWP | 51 | Deficiente | 94 |
| IPS | 10,6 | Moderado | 12,6 |
| FÍSICO-QUÍMICOS | | | |
| DQO (mg/l) | 23** | Moderado | 15 |
| Amonio (mg/l) | 1,77 | Moderado | 0,40 |
| Fosfatos (mg/l) | 0,45 | Moderado | 0,30 |
| Fósforo total (mg/l) | 0,23 | Moderado | 0,12 |
| Nitratos (mg/l) | 26** | Moderado | 20 |
| Nitritos (mg/l) | 0,25 | Moderado | 0,15 |

*Calculado a partir del valor promedio de los resultados analíticos en la estación de la red de calidad de la masa de agua.
**La demanda química de oxígeno es la correspondiente al valor medio de los muestreos con incumplimiento (un 24% del total), ya que la concentración media global es inferior al valor objetivo para el buen estado. También, la concentración de nitratos es la correspondiente al valor medio de los muestreos con incumplimiento (un 30% del total), ya que las concentración media global es inferior al valor objetivo para el buen estado.

En los muestreos realizados en el río Flumen en Sariñena (estación de control 0227), se obtienen incumplimientos en el estado químico por la concentración de terbutilazina y metolacloro. El objetivo es obtener una concentración en ambos parámetros inferior a 1 µg/l y la brecha en esta estación de control según las concentraciones obtenidas es la siguiente:

| Año muestreo | Metolacloro (µg/l) | Terbutilazina (µg/l) |
|---|---|---|
| 2008 | - | 2,7 |
| 2009 | 1,8 | 3,3 |
| 2013 | 4,2 | 1 |

No se prevé un aumento significativo de los impactos en el escenario tendencial al año 2021 (o al 2027) en todas las masas de agua incluidas en esta ficha.

**Medidas necesarias:**
- Medidas Agroambientales
- Estudio de la ictifauna de la masa de agua y propuesta de medidas para su mejora
- Reutilización de las aguas de la EDAR de Huesca
- Modernización integral y red de distribución en alta de los regadíos tradicionales dependientes del embalse de Montearagón
- Modernización integral del regadíos de la Comunidad de Regantes del Sector X del Canal del Flumen, en Capdesaso, Alberuela de Tubo, San Lorenzo de Flumen y Huerto
- Mejora de regadío de C.R. Lasesa, Sariñena
- Modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes El Molinar. Fases I y II (T.M. de Sangarrén, Barbués y Torres de Barbués)
- Modernización integral C.R. GRAÑÉN
- Mejora de Regadíos de la Comunidad de Regantes Grañen-Flumen de Grañen
- Modificación del Regadío existente de la C.R. Sector XI del Canal de Monegros C.R. de Lanaja
- Modernización Integral C.R La Cartuja San Juan de San Lorenzo del Flúmen

**Viabilidad técnica y plazo:**

Las medidas previstas pueden requerir plazos de ejecución más allá del año 2015, como en el caso de las modernizaciones de zonas regables. Además, la eficacia de las actuaciones contra la contaminación por nitratos no es inmediata, sino que pueden requerir de períodos dilatados de tiempo para paliar los impactos sobre la calidad de las aguas. Por estas razones técnicas y naturales se considera aconsejable adoptar como plazo del objetivo de buen estado el año 2027.

**a) Capacidad de pago**

**Coste de las medidas:**

| **Medidas valoradas:** | **INVERSIÓN (€)** |
|---|---|
| Reutilización de las aguas de la EDAR de Huesca | 1.827.658 |
| Modernización integral y red de distribución en alta de los regadíos tradicionales dependientes del embalse de Montearagón | 27.463.770 |
| Modernización integral del regadíos de la Comunidad de Regantes del Sector X del Canal del Flumen, en Capdesaso, Alberuela de Tubo, San Lorenzo de Flumen y Huerto | 8.524.351 |
| Mejora de regadío de C.R. Lasesa, Sariñena | 18.200.000 |
| Modernización integral del regadío de la Comunidad de Regantes El Molinar. Fases I y II (T.M. de Sangarrén, Barbués y Torres de Barbués) | 24.227.532 |
| Modernización integral C.R. GRAÑÉN | 8.812.163 |
| Mejora de Regadíos de la Comunidad de Regantes Grañen-Flumen de Grañen | 8.812.163 |
| Modificación del Regadío existente de la C.R. Sector XI del Canal de Monegros C.R. de Lanaja | 8.253.273 |
| Modernización Integral C.R La Cartuja San Juan de San Lorenzo del Flúmen | 18.278.000 |
| Estudio de la ictifauna de la masa de agua y propuesta de medidas para su mejora | 50.000 |
| **TOTAL** | **124.448.910** |



**Efecto económico:**

Incrementos en presupuestos: la inversión en ciclo del agua relacionada con objetivos ambientales ha supuesto en la cuenca del Ebro, en el período 2004-2007, un promedio de 363 millones de euros al año, es decir, un ratio de inversión anual por superficie de la cuenca del Ebro de 4.244 €/km$^2$ y año. Las actuaciones necesarias para estas masas de agua requerirán una inversión anual de unos 63.185 €/km$^2$ para el período 2015-2021, es decir, muy por encima de lo que se viene ejecutando en los últimos años.

Subidas de precios: los efectos de las medidas previstas en los precios o costes asumidos por los usuarios del agua pueden ser especialmente relevantes en el regadío. La modernización de regadíos, si bien genera indudables beneficios económicos a las explotaciones agrarias, también implica un importante esfuerzo económico. Orientativamente, los costes de uso del agua para el regante individual en zonas no modernizadas en la cuenca del Ebro pueden estar en un rango de unos 50-300 €/ha Las comunidades de regantes modernizadas en la cuenca del Ebro tienen costes muy diversos según sus características, pero estos suelen estar en un rango desde 450 hasta 600 €/ha, con casos puntuales de coste superior (precios corrientes del año 2001 según encuesta realizada por CHE).

**Objetivo y plazo adoptados:** Se recomienda adoptar el cumplimiento de los objetivos de buen estado en el año 2027.

**Indicadores:** Los referidos a buen estado (EQR límite B-Mo: límite entre estado bueno y estado moderado) indicados en el apartado “objetivos y brecha”.

**Justificación:** Al tipo de contaminación existente se une la magnitud de algunas medidas como la modernización de regadíos, estimándose necesarios plazos de ejecución más amplios que el periodo 2015-2021.

Financieramente, la inversión anual necesaria está muy por encima de lo ejecutado en los últimos años, por lo que parece aconsejable dilatar los plazos de ejecución para minorar este impacto financiero.

## *FICHA 85*

**678 Río Cinca desde la presa de El Grado hasta el río Ésera**

**436 Río Cinca desde el río Vero hasta el río Sosa**

**437 Río Cinca desde el río Sosa hasta el río Clamor I**

**869 Río Cinca desde el río Clamor II Amarga hasta el río Alcanadre**

**Código y nombre**

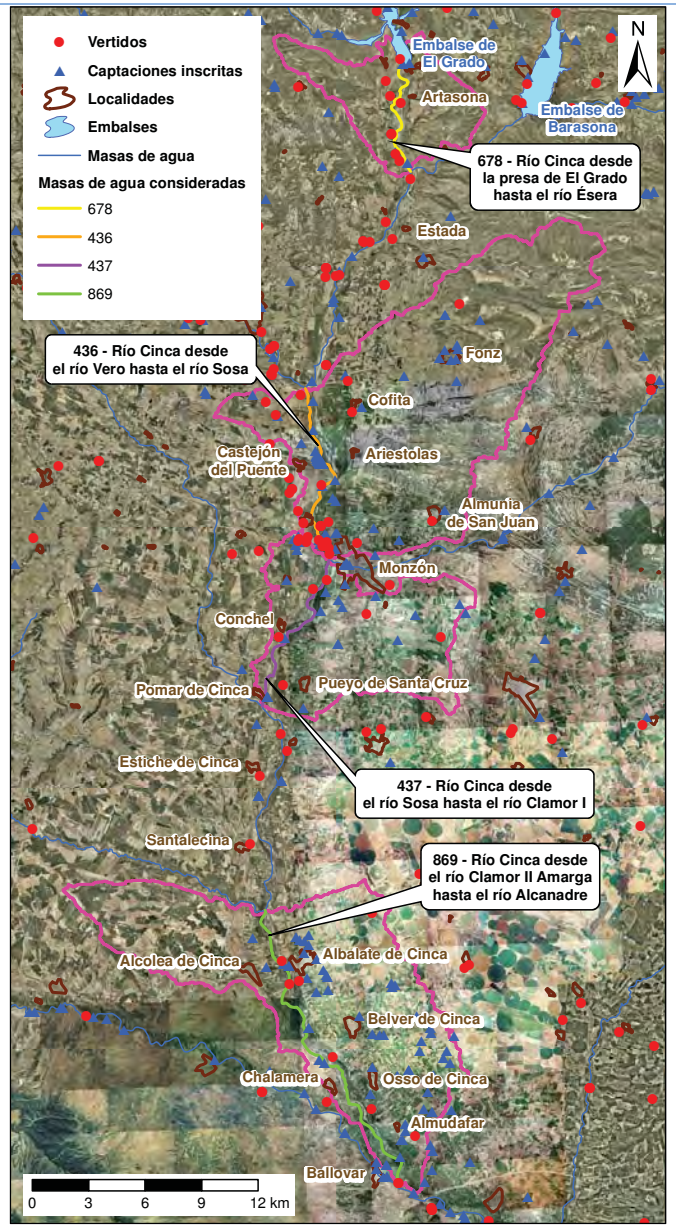
| Código | Nombre masa de agua | TIPO | Ecotipo |
|---|---|---|---|
| 678 | Río Cinca desde la presa de El Grado hasta el río Ésera | RÍO | 26 |
| 436 | Río Cinca desde el río Vero hasta el río Sosa | RÍO | 15 |
| 437 | Río Cinca desde el río Sosa hasta el río Clamor I | RÍO | 15 |
| 869 | Río Cinca desde el río Clamor II Amarga hasta el río Alcanadre | RÍO | 15 |

**Localización:** C.A. de Aragón, provincia de Huesca, términos municipales de El Grado, Fonz, Monzón, Albalate de Cinca, Alcolea de Cinca, Belver de Cinca, Osso de Cinca y otros.

**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:** Se trata de cuatro masas de agua prácticamente consecutivas que sufren el mismo tipo de presiones.

**Descripción:**





**Problemas y Presiones**:

- La masa de agua 678 del río Cinca desde la presa de El Grado hasta el río Ésera no incumple en los indicadores biológicos ni físico-químicos, sino que en relación a estos indicadores su estado final sería bueno, tal y como se observa en la siguiente tabla. Sin embargo, los malos resultados obtenidos en el indicador de peces EFI+ en el muestreo realizado 1,5 km aguas abajo de la presa de El Grado, con estado moderado, hace que el estado final, si se tiene en cuenta este último indicador, sea inferior a bueno.

Los resultados analíticos de las estaciones 1123 y 3045 del río Cinca en El Grado y entre el Grado I y el Grado II respectivamente, muestran que no se registran incumplimientos para ninguno de los indicadores biológicos y físico-químicos normalmente analizados. Finalmente, la evaluación realizada en los informes CEMAS es la siguiente:

**Masa de agua 678: Estaciones 1123: Cinca / El Grado y 3045: Cinca / Entre el Grado I y el Grado II (Red CEMAS)**

| *Año* | *Estado ecológico* | | | | *Estado químico* | *Estado final* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Indicadores Biológicos* | *Indicadores Físico-químicos* | *Indicadores Hidromorfolog.* | *Estado Ecol. Final* | | |
| 2007 | Bueno | Muy Bueno | Bueno | Bueno | - | Bueno |
| 2008 | Bueno | Muy Bueno | Bueno | Bueno | - | Bueno |
| 2009 | Muy Bueno | Muy Bueno | Bueno | Bueno | - | Bueno |
| 2010 | - | Muy Bueno | - | Muy Bueno | - | Bueno |
| 2011 | - | Muy Bueno | - | Muy Bueno | - | Bueno |
| 2012 | - | Muy Bueno | - | Muy Bueno | - | Bueno |
| 2013 | Muy Bueno | Bueno | - | Bueno | - | Bueno |

Esta masa de agua presenta presiones elevadas por alteración de caudal (regulación por embalse), por alteraciones morfológicas (transversales y longitudinales) y por invasión de zonas de inundación, presiones bajas por contaminación difusa por zonas mineras y presiones nulas por vertidos puntuales. En global, se considera que la presión en esta masa de agua es media.

Los vertidos más importantes que vierten directamente al río Cinca son los vertidos procedentes de los núcleos de El Grado y Artasona, con un caudal vertido total de 115.221 $m^3$/año, dónde el vertido de Artasona actualmente no está autorizado por no contar con un sistema de tratamiento adecuado.

En relación a las captaciones inscritas, en esta masa de agua se sitúa la demanda no consuntiva de la estación de acuicultura de El Grado.

- La masa de agua 436 del río Cinca desde el río Vero hasta el río Sosa, al igual que la masa anterior, no incumple en los indicadores biológicos ni físico-químicos, sino que en relación a estos indicadores su estado final sería bueno, tal y como se observa en la siguiente tabla. Sin embargo, los malos resultados obtenidos en el indicador de peces EFI+ en el muestreo realizado 1,5 km aguas arriba del puente de Monzón, con estado deficiente, hace que el estado final, si se tiene en cuenta este último indicador, sea inferior a bueno.

Los resultados analíticos de las estaciones 0228 y 1124 del río Cinca aguas arriba de Monzón y en Monzón respectivamente, muestran que no se registran incumplimientos para ninguno de los indicadores biológicos y físico-químicos normalmente analizados. Finalmente, la evaluación realizada en los informes CEMAS es la siguiente:



**Masa de agua 436: Estaciones 0228: Cinca / Monzón (aguas arriba) y 1124: Cinca / Monzón (Red CEMAS)**

| *Año* | *Estado ecológico* | | | | *Estado químico* | *Estado final* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Indicadores Biológicos* | *Indicadores Físico-químicos* | *Indicadores Hidromorfolog.* | *Estado Ecol. Final* | | |
| 2007 | - | Muy Bueno | - | Bueno | - | Bueno |
| 2008 | Muy Bueno | Muy Bueno | Muy Bueno | Muy Bueno | - | Bueno |
| 2009 | Bueno | Muy Bueno | Muy Bueno | Bueno | - | Bueno |
| 2010 | - | - | - | - | - | - |
| 2011 | - | - | - | - | - | - |
| 2012 | - | - | - | - | - | - |
| 2013 | - | Muy Bueno | - | Muy Bueno | - | Bueno |

Las presiones en esta masa de agua son altas por contaminación difusa por usos agrícolas y ganaderos, media por alteración de caudal (regulación por embalse) y nulas por vertidos puntuales y por alteración morfológica. En global, se considera que la presión en esta masa de agua es media.

En esta masa de agua, los vertidos que se pueden considerar más importantes son los procedentes de dos plantas de tratamiento de purines situadas en Monzón, con un caudal vertido al río Cinca de unos 295.500 $m^3$/año. Asimismo, en dicha localidad también se localizan varias industrias IPPC que toman agua del propio río Cinca para su circuito de refrigeración.

En relación a las captaciones inscritas en esta masa de agua, las más importantes, no considerando las tomas para refrigeración por no ser demandas consuntivas, son las pertenecientes a las Comunidades de Regantes de Conchel (83,5 ha y 779.406 $m^3$/año) y de Castejón del Puente (16,34 ha y 131.399 $m^3$/año), con un caudal derivado total de unos 910.800 $m^3$/año para el riego de aproximadamente 100 ha.

- La masa de agua 437 del río Cinca desde el río Sosa hasta el río Clamor I, puede considerarse que no incumple en los indicadores biológicos ni físico-químicos, aunque sí que en los años 2008 y 2012 se obtienen incumplimientos en las condiciones biológicas, el estado global para estos indicadores se asigna como bueno. Por otro lado, al igual que en las dos masas anteriores, en esta masa de agua se obtienen malos resultados en el indicador de peces EFI+ en el muestreo realizado 400 m aguas abajo de la estación de control de calidad número 0562, con estado moderado. Finalmente, el estado químico en esta masa de agua en los muestreos realizados entre los años 2008 y 2013 muestran incumplimientos por detectarse mercurio en la biota. Por tanto, estos dos últimos indicadores, hacen que el estado final sea inferior a bueno.

La evaluación realizada en los informes CEMAS, a partir de los resultados analíticos de las estaciones 0562 y 1508 del río Cinca aguas abajo de Monzón y en Pomar respectivamente, es la siguiente:

**Masa de agua 437: Estaciones 0562: Cinca / Aguas abajo de Monzón (Conchel) y 1508: Cinca / Pomar (Red CEMAS)**

| *Año* | *Estado ecológico* | | | | *Estado químico* | *Estado final* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Indicadores Biológicos* | *Indicadores Físico-químicos* | *Indicadores Hidromorfolog.* | *Estado Ecol. Final* | | |
| 2007 | Bueno | Muy Bueno | Bueno | Bueno | Bueno | Bueno |
| 2008 | Moderado | Muy Bueno | Bueno | Moderado | Malo | Inferior a Bueno |
| 2009 | Bueno | Muy Bueno | Muy Bueno | Bueno | Malo | Inferior a Bueno |
| 2010 | Bueno | Muy Bueno | Bueno | Bueno | Malo | Inferior a Bueno |
| 2011 | Bueno | Muy Bueno | Muy Bueno | Bueno | Malo | Inferior a Bueno |

| Año | Estado ecológico | | | | Estado químico | Estado final |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Indicadores Biológicos | Indicadores Físico-químicos | Indicadores Hidromorfolog. | Estado Ecol. Final | | |
| 2012 | Deficiente | Muy Bueno | Muy Bueno | Deficiente | Malo | Inferior a Bueno |
| 2013 | Bueno | Muy Bueno | Muy Bueno | Bueno | Malo | Inferior a Bueno |

En esta masa de agua, se sitúa el vertido de la localidad de Monzón, con un caudal vertido de 2,532 $hm^3$/año.También, aunque menos importante, vierte en el río Cinca el Polígono Insdustrial La Armentera de Monzón, con un caudal anual de 44.530 $m^3$.

En relación a las captaciones inscritas, en esta masa se sitúa únicamente la toma de la Comunidad de Regantes de Pomar de Cinca, con un caudal derivado de 846.462 $m^3$/año para el riego de 101,47 ha.

Por tanto, la masa presenta presiones altas por contaminación difusa por usos agrícolas y ganaderos, medias por alteración de caudal (regulación por embalse), bajas por especies invasoras y nulas por vertidos puntuales y por alteración morfológica. En global, se considera que la presión en esta masa de agua es media.

- La masa de agua 869 del río Cinca desde el río Clamor II Amarga hasta el río Alcanadre, al igual que las masas anteriores, no incumple en los indicadores biológicos ni físico-químicos, sino que en relación a estos indicadores su estado final sería bueno, tal y como se observa en la siguiente tabla. Sin embargo, los malos resultados obtenidos en el indicador de peces EFI+ en el muestreo realizado en Ballobar, con estado moderado, hace que el estado final, si se tiene en cuenta este último indicador, sea inferior a bueno.

Los resultados analíticos de las estaciones 0549 y 1125 del río Cinca en Ballobar y Albalate de Cinca respectivamente, muestran que no se registran incumplimientos para ninguno de los indicadores biológicos y físico-químicos normalmente analizados. Finalmente, la evaluación realizada en los informes CEMAS es la siguiente:

**Masa de agua 869: Estaciones 0549: Cinca / Ballobar y 1125: Cinca / Albalate de Cinca (Red CEMAS)**

| Año | Estado ecológico | | | | Estado químico | Estado final |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Indicadores Biológicos | Indicadores Físico-químicos | Indicadores Hidromorfolog. | Estado Ecol. Final | | |
| 2007 | - | Bueno | - | Bueno | - | Bueno |
| 2008 | - | Bueno | - | Bueno | - | Bueno |
| 2009 | - | - | - | - | - | - |
| 2010 | - | Muy Bueno | - | Muy Bueno | - | Bueno |
| 2011 | - | Muy Bueno | - | Muy Bueno | - | Bueno |
| 2012 | - | Bueno | - | Bueno | - | Bueno |
| 2013 | Bueno | Muy Bueno | Muy Bueno | Bueno | - | Bueno |

El caudal procedente de vertidos de aguas residuales total vertido al río Cinca en esta masa de agua asciende a 1,71 $hm^3$/año, siendo de origen urbano en un 71% (localidades de Osso de Cinca, Albalate de Cinca, Belver de Cinca y Alcolea de Cinca). El único vertido existente de origen industrial es el procedente de una fábrica de papel y cartón, industria IPPC denominada "Papeles y Cartonajes de Europa (Europac)".

En relación a las captaciones inscritas, las captaciones más importantes en el propio río Cinca son las pertenecientes a la Comunidad de Regantes de las Huertas de Zaidin y Almudafar, con un caudal derivado de 4,7 $hm^3$/año para el riego de 470 ha, y una concesión existente en Albalate de Cinca para el riego de Choperas, con una toma de 1,16 $hm^3$/año para el riego de 89 ha.

Por tanto, la masa presenta presiones elevadas por contaminación difusa por usos



agrícolas y ganaderos y por especies invasoras, medias por alteración de caudal (regulación por embalse) y por invasión de zonas de inundación y presiones nulas por vertidos puntuales y por alteración morfológica. En global, se considera que la presión en esta masa de agua es media.

**Objetivos y brecha:**

En todas las masas de agua analizadas en la presente ficha, se obtiene un estado global inferior a bueno debido al indicador EFI+. El objetivo y la brecha en cada una de ellas para dicho indicador se presenta en la siguiente tabla:

| MASA DE AGUA - SITUACIÓN | VALOR OBSERVADO | DIAGNÓSTICO | VALOR OBJETIVO (BUEN ESTADO) |
|---|---|---|---|
| EFI+ / PECES | | | |
| 678 – Cinca / El Grado | 0,64 | Moderado | 0,65 |
| 436 – Cinca / Monzón | 0,31 | Deficiente | 0,65 |
| 437 – Cinca / Monzón | 0,63 | Moderado | 0,65 |
| 869 – Cinca / Ballobar | 0,48 | Moderado | 0,65 |

Además, en la masa de agua 437 se obtienen incumplimientos en el estado químico por la concentración de mercurio en la biota, cuya concentración entre los años 2009 y 2013 se obtiene de los muestreos realizados en la estación de control número 0562 situada en el río Cinca aguas abajo de Monzón. El objetivo es obtener una cantidad de mercurio en la biota menor a 20 µg/kg y la brecha en esta estación de control según las concentraciones obtenidas es la siguiente:

| Año muestreo | Mercurio en la biota (µg/kg) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Alburno | Barbo | Bagre | Madrilla |
| 2009 | - | 681 | 140 | - |
| 2010 | - | 423 | 205 | - |
| 2011 | 209 | - | 173 | - |
| 2012 | - | 646 | 463 | - |
| 2013 | - | 317 | 435 | 229 |

No se prevé un aumento significativo de las presiones e impactos en el escenario tendencial al año 2015 (o al 2027).

**Medidas necesarias:**

- Reutilización de las aguas de la EDAR de Monzón
- Estudio de la ictifauna de las cuatro masas de agua estudiadas y propuesta de medidas para su mejora
- Seguimiento del caudal ecológico del río Cinca aguas abajo de la presa de El Grado
- Asimismo, en la masa de agua 437 se aplicarán los resultados obtenidos en el estudio sobre el indicador del mercurio en los peces en la cuenca del Ebro y propuestas de mejora

**Viabilidad técnica y plazo:**

Existen incertidumbres respecto al plazo en el que pueda atajarse el tipo de contaminación existente y la ejecución de algunas actuaciones podría requerir plazos más allá de 2021, ya que la definición de parte de las medidas para la mejora del estado requiere de un estudio en profundidad de las masas de agua.

**Objetivo y plazo adoptados:** Se recomienda adoptar el cumplimiento de los objetivos de buen estado en el año 2027.

**Indicadores:** Los referidos a buen estado (EQR límite B-Mo: límite entre estado bueno y estado moderado) indicados en el apartado "objetivos y brecha".

**Justificación:** Tal y como se comenta en el apartado de "viabilidad técnica y plazo", la ejecución de las medidas propuestas y la evaluación de su eficacia en la mejora del estado de esta masa de agua necesita un plazo más amplio que el periodo 2015-2021.

## *FICHA 95*

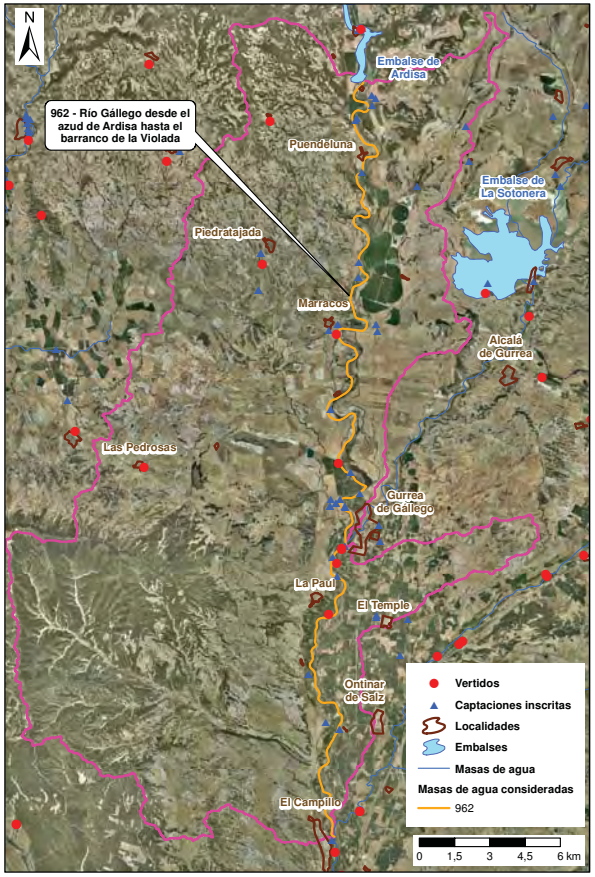
### 962 - Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada

| Código y nombre | Código | Nombre masa de agua | TIPO | Ecotipo |
|---|---|---|---|---|
| | 962 | Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada | RÍO | 15 |

**Localización:** C.A. de Aragón, provincias de Huesca y Zaragoza, términos municipales de Ardisa, Alcalá de Gurrea, Gurrea de Gállego, Zuera, entre otros.

**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:-**

**Descripción:**






**Problemas y Presiones causantes:**

- La masa de agua 962 del río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada no incumple en los indicadores biológicos ni físico-químicos, sino que en relación a estos indicadores su estado final sería bueno, tal y como se observa en la siguiente tabla. Sin embargo, los malos resultados obtenidos en el indicador de peces EFI+ en la estación situada en el río Gállego en Ardisa (número 0704), con estado moderado, hace que el estado final, si se tiene en cuenta este último indicador, sea inferior a bueno.

Los resultados analíticos de las estaciones 0704, 1492 y 0246 del río Gállego en Ardisa, Central de Marracos y azud de Camarera respectivamente muestran que no se registran incumplimientos para ninguno de los indicadores biológicos y físico-químicos normalmente analizados. Finalmente, la evaluación realizada en los informes CEMAS es la siguiente:

**Masa de agua 962: Estaciones 0704: Gállego / Ardisa, 1492: Gállego / Central de Marracos y 0246: Gállego / Azud de Camarera (Red CEMAS)**

| *Año* | *Estado ecológico* | | | | *Estado químico* | *Estado final* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Indicadores Biológicos* | *Indicadores Físico-químicos* | *Indicadores Hidromorfolog.* | *Estado Ecol. Final* | | |
| 2007 | - | Muy Bueno | - | Bueno | - | Bueno |
| 2008 | - | Muy Bueno | - | Bueno | - | Bueno |
| 2009 | - | - | - | - | - | - |
| 2010 | - | Muy Bueno | - | Bueno | - | Bueno |
| 2011 | - | Muy Bueno | - | Bueno | - | Bueno |
| 2012 | - | Muy Bueno | - | Bueno | - | Bueno |
| 2013 | - | - | - | - | - | - |

En esta masa de agua, el caudal total de vertidos de aguas residuales al eje del río Gállego es de 202.325 $m^3$/año, siendo únicamente de origen industrial el 5%. En relación a los vertidos de aguas residuales urbano, el vertido más importante es el procedente de las localidades de Gurrea de Gállego y el Temple, con un caudal de 177.280 $m^3$/año (88% del total). El resto de caudal vertido (11.045 $m^3$) procede de la localidad de Marracos, que actualmente no cuenta con un sistema de tratamiento adecuado.

En relación a los usos principales en la masa de agua, se destaca la derivación de agua del río Gállego para el riego de algo más de 2.000 ha, con un caudal derivado que alcanza prácticamente los 12 $hm^3$/año. Las Comunidades de Regantes más importantes son las de Candevanía (1.122 ha) y La Paul (387 ha). Además, a este uso principal se destaca el uso hidroeléctrico de las Centrales de Marracos y Gurrea de Gállego. Por último, hay que tener en cuenta que esta masa de agua se sitúa inmediatamente aguas abajo del embalse de Ardisa.

Por tanto, la masa presenta presiones elevadas por invasión de zonas de inundación y por especies invasoras, medias por contaminación difusa por usos agrícolas y por alteración de caudal y nulas por vertidos puntuales y por alteración morfológica. En global, se considera que la presión en esta masa de agua es baja.

**Objetivos y brecha:**

- Estación 0704: Gállego – Ardisa (masa de agua 962).

| PARÁMETRO | VALOR OBSERVADO | DIAGNÓSTICO | VALOR OBJETIVO (BUEN ESTADO) |
|---|---|---|---|
| PECES | | | |
| EFI+ | 0,63 | Deficiente | 0,65 |

No se prevé un aumento significativo de las presiones e impactos en el escenario tendencial al año 2021 (o al 2027).

**Medidas necesarias:**

- Estudio de la ictifauna de la masa de agua y propuesta de medidas para su mejora

**Viabilidad técnica y plazo:**

La eficacia de las medidas previstas respecto a los impactos identificados es incierta. Es necesario realizar en primer lugar el estudio de la ictiofauna para poder decidir, en segundo lugar, las medidas a implantar que mejoren el indicador utilizado para la evaluación del estado de los peces. Por tanto, la valoración y evaluación de la eficacia de estas medidas necesita un plazo más dilatado de tiempo que el periodo considerado 2015-2021.

**Objetivo y plazo adoptados:** Se recomienda adoptar el cumplimiento de los objetivos de buen estado en el año 2027.

**Indicadores:** En el apartado “objetivos y brecha” se indican los indicadores para un buen estado (EQR límite B-Mo: límite entre estado bueno y estado moderado).

**Justificación:** Tal y como se indica en la “viabilidad técnica y plazo”, es necesario realizar en primer lugar el estudio de la ictiofauna para decidir las medidas a implantar que mejoren el indicador utilizado para la evaluación del estado de los peces. Por tanto, la valoración y evaluación de la eficacia de estas medidas necesita un plazo más dilatado de tiempo que el periodo considerado 2015-2021.

# FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 47** **Embalse de El Grado.**

## 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUPERFICIAL (MAS)

**Categoría:** Río **Naturaleza:** Muy modificada

**Tipología:** E-T11 Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal

**Area (Ha):** 1371,438

**Ubicación:**

MAS

***ZONA PROTEGIDA:***

- ☐ Zona de baño (Directiva 2006/7/CE)
- ☐ Zona sensible (Directiva 91/271/CEE)
- ☐ Zona vulnerable (Directiva 91/676/CEE)

## 2.- RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

Evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales según la Directiva Marco del Agua (Dir 2000/60/CE)

### RESULTADOS

| | Valor | Nivel |
|---|---|---|
| **Presión:** | 12,5 | BAJA |
| **Impacto:** | 10 | BAJO |
| **RIESGO:** | 125 | **BAJO** |

### MATRIZ GENERAL DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

| IMPACTO / PRESION | ALTO I=20 | MEDIO I=15 | BAJO O SIN DATOS I=10 | NULO I=5 |
|---|---|---|---|---|
| ALTA 20≤P≤25 | 500-400 | 375-300 | 250-200 | 125-100 |
| MEDIA O SIN DATOS 15≤P<20 | 400-300 | 300-225 | 200-150 | 100-75 |
| BAJA 10≤P<15 | 300-200 | 225-150 | 150-100 | 75-50 |
| NULA 5≤P<10 | 200 | 150 | 100-50 | 50-25 |

| RIESGO ALTO 500≥R≥300 | RIESGO MEDIO 300>R≥150 | RIESGO BAJO 150>R≥50 | RIESGO NULO 50>R≥25 |
|---|---|---|---|



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO · IMPRESS EBRO

FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 47** **Embalse de El Grado.**

## 3.- ANÁLISIS DE PRESIONES

**PRESIÓN GLOBAL:** ☐ NULA ☑ BAJA ☐ MEDIA ☐ SIN DATOS ☐ ALTA

**NULA FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN**
- NULA Vertidos industriales
- NULA Vertidos urbanos saneados
- NULA Vertidos urbanos no saneados

**MEDIA ALTERACIÓN DE CAUDALES NATURALES**
- BAJA Extracciones de agua
- MEDIA Regulación por embalse

**ALTA ALTERACIÓN MORFOLÓGICA**
- NULA Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)
- ALTA Transversales (Presas y azudes)

**NULA OTRAS**
- NULA Invasión zona de inundación
- NULA Especies invasoras

**NULA FUENTES DIFUSAS DE CONTAMINACIÓN**
- NULA Usos agrícolas
  - NULA Regadío
  - NULA Secano
- NULA Usos ganaderos
- NULA Usos urbanos, industriales y recreativos
- NULA Vías de comunicación
- NULA Zonas mineras
- NULA Vertederos
- NULA Suelos contaminados

## 4.- ANÁLISIS DEL IMPACTO

**IMPACTO:** ☐ NULO ☑ BAJO ☐ SIN DATOS ☐ MEDIO ☐ ALTO

| | MUY BUENO | BUENO | MODERADO | DEFICIENTE | MALO | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ESTADO / POTENCIAL ECOLÓGICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Indicadores biológicos | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Indicadores físico-químicos | ☐ | ☑ | ☐ | | | |
| Indicadores hidromorfológicos | ☐ | ☐ | | | | |

| | BUENO | NO ALCANZA | SIN DATOS |
|---|---|---|---|
| **ESTADO QUÍMICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☐ | ☑ |

| **ZONA PROTEGIDA** | Diagnóstico | CUMPLE | NO CUMPLE | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|
| Zona de baño (Dir 2006/7/CE) | | ☐ | ☐ | ☐ |
| Zona afectada por nutrientes (Dir 91/676/CEE y Dir 91/271/CEE) | | ☐ | ☐ | ☐ |

*Observaciones:* Resultados de estado de 2010 a 2015 y zonas protegidas de 2015 (zonas de baño: clasificación de NÁYADE, Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño). En embalses, el diagnóstico "Bueno" de potencial ecológico e indicadores biológicos equivale a "Bueno o superior".

# FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 55** **Embalse de Ardisa.**

## 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUPERFICIAL (MAS)

**Categoría:** Río **Naturaleza:** Muy modificada

**Tipología:** E-T11 Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal

**Area (Ha):** 133,778

**Ubicación:**

MAS

***ZONA PROTEGIDA:***

- ☐ Zona de baño (Directiva 2006/7/CE)
- ☑ Zona sensible (Directiva 91/271/CEE)
- ☐ Zona vulnerable (Directiva 91/676/CEE)

## 2.- RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

Evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales según la Directiva Marco del Agua (Dir 2000/60/CE)

### RESULTADOS

| | Valor | Nivel |
|---|---|---|
| **Presión:** | 16,3 | MEDIA |
| **Impacto:** | 15 | MEDIO |
| **RIESGO:** | 245 | **MEDIO** |

### MATRIZ GENERAL DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

| IMPACTO / PRESION | ALTO I=20 | MEDIO I=15 | BAJO O SIN DATOS I=10 | NULO I=5 |
|---|---|---|---|---|
| ALTA 20≤P≤25 | 500-400 | 375-300 | 250-200 | 125-100 |
| MEDIA O SIN DATOS 15≤P<20 | 400-300 | 300-225 | 200-150 | 100-75 |
| BAJA 10≤P<15 | 300-200 | 225-150 | 150-100 | 75-50 |
| NULA 5≤P<10 | 200 | 150 | 100-50 | 50-25 |

| RIESGO ALTO 500≥R≥300 | RIESGO MEDIO 300>R≥150 | RIESGO BAJO 150>R≥50 | RIESGO NULO 50>R≥25 |
|---|---|---|---|



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO · IMPRESS EBRO

FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 55** **Embalse de Ardisa.**

## 3.- ANÁLISIS DE PRESIONES

**PRESIÓN GLOBAL:** ☐ NULA ☐ BAJA ☑ MEDIA ☐ SIN DATOS ☐ ALTA

**NULA FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN**
- NULA Vertidos industriales
- NULA Vertidos urbanos saneados
- NULA Vertidos urbanos no saneados

**BAJA ALTERACIÓN DE CAUDALES NATURALES**
- BAJA Extracciones de agua
- NULA Regulación por embalse

**ALTA ALTERACIÓN MORFOLÓGICA**
- NULA Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)
- ALTA Transversales (Presas y azudes)

**ALTA OTRAS**
- NULA Invasión zona de inundación
- ALTA Especies invasoras

**NULA FUENTES DIFUSAS DE CONTAMINACIÓN**
- NULA Usos agrícolas
  - NULA Regadío
  - NULA Secano
- NULA Usos ganaderos
- NULA Usos urbanos, industriales y recreativos
- NULA Vías de comunicación
- NULA Zonas mineras
- NULA Vertederos
- NULA Suelos contaminados

## 4.- ANÁLISIS DEL IMPACTO

**IMPACTO:** ☐ NULO ☐ BAJO ☐ SIN DATOS ☑ MEDIO ☐ ALTO

| | MUY BUENO | BUENO | MODERADO | DEFICIENTE | MALO | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ESTADO / POTENCIAL ECOLÓGICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Indicadores biológicos | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Indicadores físico-químicos | ☐ | ☐ | ☑ | | | |
| Indicadores hidromorfológicos | ■ | ■ | | | | |

| | BUENO | NO ALCANZA | SIN DATOS |
|---|---|---|---|
| **ESTADO QUÍMICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☐ | ☑ |

| **ZONA PROTEGIDA** | Diagnóstico | CUMPLE | NO CUMPLE | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|
| Zona de baño (Dir 2006/7/CE) | | ■ | ■ | ■ |
| Zona afectada por nutrientes (Dir 91/676/CEE y Dir 91/271/CEE) | | ☐ | ☐ | ☑ |

*Observaciones:* Resultados de estado de 2010 a 2015 y zonas protegidas de 2015 (zonas de baño: clasificación de NÁYADE, Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño). En embalses, el diagnóstico "Bueno" de potencial ecológico e indicadores biológicos equivale a "Bueno o superior".

# FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 62** **Embalse de La Sotonera.**

## 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUPERFICIAL (MAS)

**Categoría:** Río **Naturaleza:** Muy modificada

**Tipología:** E-T10 Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos

**Area (Ha):** 903,472

**Ubicación:**

MAS

***ZONA PROTEGIDA:***

- ☐ Zona de baño (Directiva 2006/7/CE)
- ☑ Zona sensible (Directiva 91/271/CEE)
- ☐ Zona vulnerable (Directiva 91/676/CEE)

## 2.- RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

Evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales según la Directiva Marco del Agua (Dir 2000/60/CE)

### RESULTADOS

| | Valor | Nivel |
|---|---|---|
| **Presión:** | 16,9 | MEDIA |
| **Impacto:** | 20 | ALTO |
| **RIESGO:** | 338 | ALTO |

### MATRIZ GENERAL DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

| IMPACTO / PRESION | ALTO I=20 | MEDIO I=15 | BAJO O SIN DATOS I=10 | NULO I=5 |
|---|---|---|---|---|
| ALTA 20≤P≤25 | 500-400 | 375-300 | 250-200 | 125-100 |
| MEDIA O SIN DATOS 15≤P<20 | 400-300 | 300-225 | 200-150 | 100-75 |
| BAJA 10≤P<15 | 300-200 | 225-150 | 150-100 | 75-50 |
| NULA 5≤P<10 | 200 | 150 | 100-50 | 50-25 |

| RIESGO ALTO 500≥R≥300 | RIESGO MEDIO 300>R≥150 | RIESGO BAJO 150>R≥50 | RIESGO NULO 50>R≥25 |
|---|---|---|---|



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO · IMPRESS EBRO

FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 62** **Embalse de La Sotonera.**

## 3.- ANÁLISIS DE PRESIONES

**PRESIÓN GLOBAL:** ☐ NULA ☐ BAJA ☑ MEDIA ☐ SIN DATOS ☐ ALTA

**NULA FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN**
- NULA Vertidos industriales
- NULA Vertidos urbanos saneados
- NULA Vertidos urbanos no saneados

**MEDIA ALTERACIÓN DE CAUDALES NATURALES**
- NULA Extracciones de agua
- MEDIA Regulación por embalse

**ALTA ALTERACIÓN MORFOLÓGICA**
- NULA Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)
- ALTA Transversales (Presas y azudes)

**ALTA OTRAS**
- NULA Invasión zona de inundación
- ALTA Especies invasoras

**NULA FUENTES DIFUSAS DE CONTAMINACIÓN**
- NULA Usos agrícolas
  - NULA Regadío
  - NULA Secano
- NULA Usos ganaderos
- NULA Usos urbanos, industriales y recreativos
- NULA Vías de comunicación
- NULA Zonas mineras
- NULA Vertederos
- NULA Suelos contaminados

## 4.- ANÁLISIS DEL IMPACTO

**IMPACTO:** ☐ NULO ☐ BAJO ☐ SIN DATOS ☐ MEDIO ☑ ALTO

| | MUY BUENO | BUENO | MODERADO | DEFICIENTE | MALO | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ESTADO / POTENCIAL ECOLÓGICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Indicadores biológicos | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Indicadores físico-químicos | ☐ | ☐ | ☑ | | | |
| Indicadores hidromorfológicos | ■ | ■ | | | | |

| | BUENO | NO ALCANZA | SIN DATOS |
|---|---|---|---|
| **ESTADO QUÍMICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☐ | ☑ |

| **ZONA PROTEGIDA** | Diagnóstico | CUMPLE | NO CUMPLE | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|
| Zona de baño (Dir 2006/7/CE) | | ■ | ■ | ■ |
| Zona afectada por nutrientes (Dir 91/676/CEE y Dir 91/271/CEE) | Mesotrófico | ☐ | ☑ | ☐ |

*Observaciones:* Resultados de estado de 2010 a 2015 y zonas protegidas de 2015 (zonas de baño: clasificación de NÁYADE, Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño). En embalses, el diagnóstico "Bueno" de potencial ecológico e indicadores biológicos equivale a "Bueno o superior".

# FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 119** **Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego.**

## 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUPERFICIAL (MAS)

**Categoría:** Río **Naturaleza:** Natural

**Tipología:** R-T09 Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea

**Longitud (km):** 18,334

**Ubicación:**

MAS

***ZONA PROTEGIDA:***

- ☐ Zona de baño (Directiva 2006/7/CE)
- ☐ Zona sensible (Directiva 91/271/CEE)
- ☐ Zona vulnerable (Directiva 91/676/CEE)

## 2.- RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

Evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales según la Directiva Marco del Agua (Dir 2000/60/CE)

### RESULTADOS

| | Valor | Nivel |
|---|---|---|
| **Presión:** | 21,2 | ALTA |
| **Impacto:** | 10 | BAJO |
| **RIESGO:** | 212 | MEDIO |

### MATRIZ GENERAL DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

| IMPACTO / PRESION | ALTO I=20 | MEDIO I=15 | BAJO O SIN DATOS I=10 | NULO I=5 |
|---|---|---|---|---|
| ALTA 20≤P≤25 | 500-400 | 375-300 | 250-200 | 125-100 |
| MEDIA O SIN DATOS 15≤P<20 | 400-300 | 300-225 | 200-150 | 100-75 |
| BAJA 10≤P<15 | 300-200 | 225-150 | 150-100 | 75-50 |
| NULA 5≤P<10 | 200 | 150 | 100-50 | 50-25 |

| RIESGO ALTO 500≥R≥300 | RIESGO MEDIO 300>R≥150 | RIESGO BAJO 150>R≥50 | RIESGO NULO 50>R≥25 |
|---|---|---|---|



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO · IMPRESS EBRO

FICHA DE RESULTADOS

MAS: 119 Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego.

## 3.- ANÁLISIS DE PRESIONES

**PRESIÓN GLOBAL:** ☐ NULA ☐ BAJA ☐ MEDIA ☐ SIN DATOS ☑ ALTA

**NULA — FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN**
- NULA Vertidos industriales
- NULA Vertidos urbanos saneados
- NULA Vertidos urbanos no saneados

**ALTA — ALTERACIÓN DE CAUDALES NATURALES**
- ALTA Extracciones de agua
- ALTA Regulación por embalse

**ALTA — ALTERACIÓN MORFOLÓGICA**
- ALTA Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)
- ALTA Transversales (Presas y azudes)

**ALTA — OTRAS**
- NULA Invasión zona de inundación
- ALTA Especies invasoras

**ALTA — FUENTES DIFUSAS DE CONTAMINACIÓN**
- ALTA Usos agrícolas
  - ALTA Regadío
  - MEDIA Secano
- NULA Usos ganaderos
- NULA Usos urbanos, industriales y recreativos
- NULA Vías de comunicación
- NULA Zonas mineras
- NULA Vertederos
- NULA Suelos contaminados

## 4.- ANÁLISIS DEL IMPACTO

**IMPACTO:** ☐ NULO ☑ BAJO ☐ SIN DATOS ☐ MEDIO ☐ ALTO

| | MUY BUENO | BUENO | MODERADO | DEFICIENTE | MALO | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ESTADO / POTENCIAL ECOLÓGICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Indicadores biológicos | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Indicadores físico-químicos | ☐ | ☑ | ☐ | | | |
| Indicadores hidromorfológicos | ☑ | ☐ | | | | |

| | BUENO | NO ALCANZA | SIN DATOS |
|---|---|---|---|
| **ESTADO QUÍMICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☐ | ☑ |

| **ZONA PROTEGIDA** | Diagnóstico | CUMPLE | NO CUMPLE | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|
| Zona de baño (Dir 2006/7/CE) | | ☐ | ☐ | ☐ |
| Zona afectada por nutrientes (Dir 91/676/CEE y Dir 91/271/CEE) | | ☐ | ☐ | ☐ |

*Observaciones:* Resultados de estado de 2010 a 2015 y zonas protegidas de 2015 (zonas de baño: clasificación de NÁYADE, Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño). En embalses, el diagnóstico "Bueno" de potencial ecológico e indicadores biológicos equivale a "Bueno o superior".

# FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 164** **Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra).**

## 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUPERFICIAL (MAS)

**Categoría:** Río **Naturaleza:** Natural

**Tipología:** R-T09 Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea

**Longitud (km):** 92,73

**Ubicación:**

MAS

***ZONA PROTEGIDA:***

- ☐ Zona de baño (Directiva 2006/7/CE)
- ☐ Zona sensible (Directiva 91/271/CEE)
- ☑ Zona vulnerable (Directiva 91/676/CEE)

## 2.- RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

Evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales según la Directiva Marco del Agua (Dir 2000/60/CE)

### RESULTADOS

| | Valor | Nivel |
|---|---|---|
| Presión: | 18,8 | MEDIA |
| Impacto: | 20 | ALTO |
| RIESGO: | 376 | ALTO |

### MATRIZ GENERAL DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

| IMPACTO / PRESION | ALTO I=20 | MEDIO I=15 | BAJO O SIN DATOS I=10 | NULO I=5 |
|---|---|---|---|---|
| ALTA 20≤P≤25 | 500-400 | 375-300 | 250-200 | 125-100 |
| MEDIA O SIN DATOS 15≤P<20 | 400-300 | 300-225 | 200-150 | 100-75 |
| BAJA 10≤P<15 | 300-200 | 225-150 | 150-100 | 75-50 |
| NULA 5≤P<10 | 200 | 150 | 100-50 | 50-25 |

| RIESGO ALTO 500≥R≥300 | RIESGO MEDIO 300>R≥150 | RIESGO BAJO 150>R≥50 | RIESGO NULO 50>R≥25 |
|---|---|---|---|



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO · IMPRESS EBRO

FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 164** **Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra).**

## 3.- ANÁLISIS DE PRESIONES

**PRESIÓN GLOBAL:** ☐ NULA ☐ BAJA ☑ MEDIA ☐ SIN DATOS ☐ ALTA

**MEDIA — FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN**
- NULA — Vertidos industriales
- NULA — Vertidos urbanos saneados
- MEDIA — Vertidos urbanos no saneados

**ALTA — ALTERACIÓN DE CAUDALES NATURALES**
- NULA — Extracciones de agua
- ALTA — Regulación por embalse

**NULA — ALTERACIÓN MORFOLÓGICA**
- NULA — Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)
- NULA — Transversales (Presas y azudes)

**NULA — OTRAS**
- NULA — Invasión zona de inundación
- NULA — Especies invasoras

**ALTA — FUENTES DIFUSAS DE CONTAMINACIÓN**
- ALTA — Usos agrícolas
  - ALTA — Regadío
  - BAJA — Secano
- ALTA — Usos ganaderos
- NULA — Usos urbanos, industriales y recreativos
- NULA — Vías de comunicación
- NULA — Zonas mineras
- NULA — Vertederos
- NULA — Suelos contaminados

## 4.- ANÁLISIS DEL IMPACTO

**IMPACTO:** ☐ NULO ☐ BAJO ☐ SIN DATOS ☐ MEDIO ☑ ALTO

| | MUY BUENO | BUENO | MODERADO | DEFICIENTE | MALO | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ESTADO / POTENCIAL ECOLÓGICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Indicadores biológicos | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | |
| Indicadores físico-químicos | ☐ | ☐ | ☑ | | | |
| Indicadores hidromorfológicos | ☐ | ☑ | | | | |

| | BUENO | NO ALCANZA | SIN DATOS |
|---|---|---|---|
| **ESTADO QUÍMICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☑ | ☐ |

| **ZONA PROTEGIDA** | Diagnóstico | CUMPLE | NO CUMPLE | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|
| Zona de baño (Dir 2006/7/CE) | | ☐ | ☐ | ☐ |
| Zona afectada por nutrientes (Dir 91/676/CEE y Dir 91/271/CEE) | ≤ 50 mg NO3/L max y/o media | ☑ | ☐ | ☐ |

*Observaciones:* Resultados de estado de 2010 a 2015 y zonas protegidas de 2015 (zonas de baño: clasificación de NÁYADE, Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño). En embalses, el diagnóstico "Bueno" de potencial ecológico e indicadores biológicos equivale a "Bueno o superior".

# FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 678** **Río Cinca desde la Presa de El Grado hasta el río Ésera.**

## 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUPERFICIAL (MAS)

**Categoría:** Río **Naturaleza:** Natural

**Tipología:** R-T26 Ríos de montaña húmeda calcárea

**Longitud (km):** 7,213

**Ubicación:**

MAS

***ZONA PROTEGIDA:***

- ☐ Zona de baño (Directiva 2006/7/CE)
- ☐ Zona sensible (Directiva 91/271/CEE)
- ☐ Zona vulnerable (Directiva 91/676/CEE)

## 2.- RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

Evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales según la Directiva Marco del Agua (Dir 2000/60/CE)

### RESULTADOS

| | Valor | Nivel |
|---|---|---|
| **Presión:** | 17,5 | MEDIA |
| **Impacto:** | 10 | BAJO |
| **RIESGO:** | 175 | MEDIO |

### MATRIZ GENERAL DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

| IMPACTO / PRESION | ALTO I=20 | MEDIO I=15 | BAJO O SIN DATOS I=10 | NULO I=5 |
|---|---|---|---|---|
| ALTA 20≤P≤25 | 500-400 | 375-300 | 250-200 | 125-100 |
| MEDIA O SIN DATOS 15≤P<20 | 400-300 | 300-225 | 200-150 | 100-75 |
| BAJA 10≤P<15 | 300-200 | 225-150 | 150-100 | 75-50 |
| NULA 5≤P<10 | 200 | 150 | 100-50 | 50-25 |

| RIESGO ALTO 500≥R≥300 | RIESGO MEDIO 300>R≥150 | RIESGO BAJO 150>R≥50 | RIESGO NULO 50>R≥25 |
|---|---|---|---|



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO · IMPRESS EBRO

FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 678** **Río Cinca desde la Presa de El Grado hasta el río Ésera.**

## 3.- ANÁLISIS DE PRESIONES

**PRESIÓN GLOBAL:** ☐ NULA ☐ BAJA ☑ MEDIA ☐ SIN DATOS ☐ ALTA

**NULA — FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN**
- NULA Vertidos industriales
- NULA Vertidos urbanos saneados
- NULA Vertidos urbanos no saneados

**MEDIA — ALTERACIÓN DE CAUDALES NATURALES**
- NULA Extracciones de agua
- MEDIA Regulación por embalse

**ALTA — ALTERACIÓN MORFOLÓGICA**
- MEDIA Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)
- ALTA Transversales (Presas y azudes)

**ALTA — OTRAS**
- ALTA Invasión zona de inundación
- NULA Especies invasoras

**BAJA — FUENTES DIFUSAS DE CONTAMINACIÓN**
- NULA Usos agrícolas
  - NULA Regadío
  - NULA Secano
- NULA Usos ganaderos
- NULA Usos urbanos, industriales y recreativos
- NULA Vías de comunicación
- BAJA Zonas mineras
- NULA Vertederos
- NULA Suelos contaminados

## 4.- ANÁLISIS DEL IMPACTO

**IMPACTO:** ☐ NULO ☑ BAJO ☐ SIN DATOS ☐ MEDIO ☐ ALTO

| | MUY BUENO | BUENO | MODERADO | DEFICIENTE | MALO | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ESTADO / POTENCIAL ECOLÓGICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Indicadores biológicos | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Indicadores físico-químicos | ☑ | ☐ | ☐ | | | |
| Indicadores hidromorfológicos | ☐ | ☑ | | | | |

| | BUENO | NO ALCANZA | SIN DATOS |
|---|---|---|---|
| **ESTADO QUÍMICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☐ | ☑ |

| **ZONA PROTEGIDA** | Diagnóstico | CUMPLE | NO CUMPLE | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|
| Zona de baño (Dir 2006/7/CE) | | ☐ | ☐ | ☐ |
| Zona afectada por nutrientes (Dir 91/676/CEE y Dir 91/271/CEE) | | ☐ | ☐ | ☐ |

*Observaciones:* Resultados de estado de 2010 a 2015 y zonas protegidas de 2015 (zonas de baño: clasificación de NÁYADE, Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño). En embalses, el diagnóstico "Bueno" de potencial ecológico e indicadores biológicos equivale a "Bueno o superior".

# FICHA DE RESULTADOS

**MAS: 962** **Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada.**

## 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUPERFICIAL (MAS)

**Categoría:** Río **Naturaleza:** Natural

**Tipología:** R-T15 Ejes mediterráneo continentales poco mineralizados

**Longitud (km):** 45,451

**Ubicación:**

MAS

***ZONA PROTEGIDA:***

- ☐ Zona de baño (Directiva 2006/7/CE)
- ☐ Zona sensible (Directiva 91/271/CEE)
- ☐ Zona vulnerable (Directiva 91/676/CEE)

## 2.- RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

Evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales según la Directiva Marco del Agua (Dir 2000/60/CE)

### RESULTADOS

| | Valor | Nivel |
|---|---|---|
| **Presión:** | 13,8 | BAJA |
| **Impacto:** | 20 | ALTO |
| **RIESGO:** | 276 | MEDIO |

### MATRIZ GENERAL DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

| IMPACTO / PRESION | ALTO I=20 | MEDIO I=15 | BAJO O SIN DATOS I=10 | NULO I=5 |
|---|---|---|---|---|
| ALTA 20≤P≤25 | 500-400 | 375-300 | 250-200 | 125-100 |
| MEDIA O SIN DATOS 15≤P<20 | 400-300 | 300-225 | 200-150 | 100-75 |
| BAJA 10≤P<15 | 300-200 | 225-150 | 150-100 | 75-50 |
| NULA 5≤P<10 | 200 | 150 | 100-50 | 50-25 |

| RIESGO ALTO 500≥R≥300 | RIESGO MEDIO 300>R≥150 | RIESGO BAJO 150>R≥50 | RIESGO NULO 50>R≥25 |
|---|---|---|---|



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO · IMPRESS EBRO

FICHA DE RESULTADOS

MAS: 962 Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada.

## 3.- ANÁLISIS DE PRESIONES

**PRESIÓN GLOBAL:** ☐ NULA ☑ BAJA ☐ MEDIA ☐ SIN DATOS ☐ ALTA

**NULA — FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN**
- NULA — Vertidos industriales
- NULA — Vertidos urbanos saneados
- NULA — Vertidos urbanos no saneados

**MEDIA — ALTERACIÓN DE CAUDALES NATURALES**
- MEDIA — Extracciones de agua
- BAJA — Regulación por embalse

**NULA — ALTERACIÓN MORFOLÓGICA**
- NULA — Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)
- NULA — Transversales (Presas y azudes)

**ALTA — OTRAS**
- ALTA — Invasión zona de inundación
- ALTA — Especies invasoras

**MEDIA — FUENTES DIFUSAS DE CONTAMINACIÓN**
- MEDIA — Usos agrícolas
  - NULA — Regadío
  - MEDIA — Secano
- NULA — Usos ganaderos
- NULA — Usos urbanos, industriales y recreativos
- NULA — Vías de comunicación
- NULA — Zonas mineras
- NULA — Vertederos
- NULA — Suelos contaminados

## 4.- ANÁLISIS DEL IMPACTO

**IMPACTO:** ☐ NULO ☐ BAJO ☐ SIN DATOS ☐ MEDIO ☑ ALTO

| | MUY BUENO | BUENO | MODERADO | DEFICIENTE | MALO | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ESTADO / POTENCIAL ECOLÓGICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Indicadores biológicos | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Indicadores físico-químicos | ☑ | ☐ | ☐ | | | |
| Indicadores hidromorfológicos | ☑ | ☐ | | | | |

| | BUENO | NO ALCANZA | SIN DATOS |
|---|---|---|---|
| **ESTADO QUÍMICO** (RD 817/2015) | ☐ | ☑ | ☐ |

| **ZONA PROTEGIDA** | Diagnóstico | CUMPLE | NO CUMPLE | SIN DATOS |
|---|---|---|---|---|
| Zona de baño (Dir 2006/7/CE) | | ☐ | ☐ | ☐ |
| Zona afectada por nutrientes (Dir 91/676/CEE y Dir 91/271/CEE) | | ☐ | ☐ | ☐ |

*Observaciones:* Resultados de estado de 2010 a 2015 y zonas protegidas de 2015 (zonas de baño: clasificación de NÁYADE, Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño). En embalses, el diagnóstico "Bueno" de potencial ecológico e indicadores biológicos equivale a "Bueno o superior".

| Cód EU. Medida | Programa | Título de la Medida | Carácter | Cód. Subtipo IPH principal | Categoría | Adm. Responsable (informadora) | Adm. Competente Legal | Inversión 2022-2027 (€) | Distribución por Adm. Financiadora | Inversión total (€) | Fin previsto antes de 2027 | Ámbito |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ES091_3_2842 | INFRAESTRUCTURAS NUEVAS | Separata del embalse de Rivas de Tereso del proyecto integrado de mejora y modernización de los regadíos de Labastida-Briñas-Abalos-San Vicente de la Sonsierra-Laguardia-Navaridas-Elciego y otros en la margen izquierda del Ebro (LA RIOJA) | COM | 03.01.00 | | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación | CCAA | 16.500.000,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 100% | 16.500.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_2841 | INFRAESTRUCTURAS NUEVAS | Separata del embalse principal del proyecto integrado de mejora y modernización de los regadíos de Labastida-Briñas-Abalos-San Vicente de la Sonsierra-Laguardia-Navaridas-Elciego (Álava) | COM | 03.01.00 | | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación | CCAA | 15.831.083,36 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 100% | 15.831.083,36 € | Sí | AE |
| ES091_3_3068 | Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Nuevos) | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL A LA BALSA DE LA MESA EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR 3º, TRAMO III DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA (LA RIOJA) | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 2.650.000,00 € | SEIASA 100% (PRTR 100%) | 2.650.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_3066 | Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Nuevos) | PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA (HUESCA/LÉRIDA) | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 6.360.000,00 € | SEIASA 80% / PARTICULARES 20% (PRTR 80%) | 6.360.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_12_CCAA-ARA-Varias-08-49 | Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Nuevos) | PROYECTO DE ESTACIÓN DE BOMBEO, PROYECTO ELÉCTRICO Y SISTEMA DE TELECONTROL PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ZONA REGABLE DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO FLUMEN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MOLINAR DEL FLUMEN (HUESCA) | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 9.010.000,00 € | SEIASA 100% (PRTR 100%) | 9.010.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_3069 | Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Nuevos) | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA CR DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA DE URUÑUELA (LA RIOJA) | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 8.374.000,00 € | SEIASA 100% (PRTR 100%) | 8.374.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_3067 | Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Nuevos) | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES Nº 124 DEL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA. T.M. ALPICAT (LLEIDA). | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 2.650.000,00 € | SEIASA 80% / PARTICULARES 20% (PRTR 80%) | 2.650.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_12_CCAA-ARA-Varias-08-49 | Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Nuevos) | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE LA COMUNIDAD DE REGANTES NºV DE LOS RIEGOS DE BARDENAS (ZONA 1) (ZARAGOZA) | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 26.500.000,00 € | SEIASA 100% (PRTR 100%) | 26.500.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_12_CCAA-ARA-Varias-08-49 | Planes de Modernización de Regadíos de Aragón | Modernización de Regadíos en la CR de Molinar del Flumen (Huesca) Fase II | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 22.159.065,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 50% / PARTICULARES 50% | 34.272.831,00 € | Sí | AE |
| ES091_12_CCAA-ARA-Varias-08-56 | Planes de Modernización de Regadíos de Aragón | Modernización del Regadío del Sector XI del Canal de Monegros, CR de Orillena Fase I y Fase II (Huesca) (1) | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 17.719.417,34 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 67,57% / PARTICULARES 32,43% (FEADER 47,07%) | 17.719.417,34 € | Sí | AE |
| ES091_2_1348 | Planes de Modernización de Regadíos de Aragón | Modernización Integral C.R La Cartuja San Juan de San Lorenzo del Flúmen | COM | 03.01.03 | | SEIASA | CCAA | 20.512.698,24 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 50% / PARTICULARES 50% | 20.512.698,24 € | Sí | AE |
| ES091_3_3060 | Planes de Modernización de Regadíos de Aragón | C.R. Grañén-Flumen y Almuniente (Huesca). Fases restantes | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 18.070.000,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 50% / PARTICULARES 50% | 18.070.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_3063 | Planes de Modernización de Regadíos de Aragón | C.R. Santa Ana (Huesca) | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 20.420.360,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 50% / PARTICULARES 50% | 20.420.360,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_3062 | Planes de Modernización de Regadíos de Aragón | CR Collarada 1ª Sección (Huesca) | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 20.650.000,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 50% / PARTICULARES 50% | 20.650.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_3024 | Planes de Modernización de Regadíos de Aragón | CR Grañén-Flumen y Almuniente Fase I (Huesca) | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 13.000.000,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 50% / PARTICULARES 50% | 13.000.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_3022 | Planes de Modernización de Regadíos de Aragón | Ejecución de una balsa de dominio de cota para la modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de Molinar del Flumen. Fase III (Huesca) (1) | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 8.700.000,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 50% / PARTICULARES 50% | 8.700.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_3023 | Planes de Modernización de Regadíos de Aragón | Modernización de los Sectores V, VI y VII de Monegros 2 para la Comunidad de Regantes de Collarada 2ª Sección, Montesusín (Huesca). Fase II | COM | 03.01.00 | | SEIASA | CCAA | 2.700.000,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 50% / PARTICULARES 50% | 2.700.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_1382 | Planes de Modernización de Regadíos del Gobierno de La Rioja | Acequia de Mabad-Arnedo. Fase II (La Rioja) | COM | 03.01.03 | | SEIASA | CCAA | 3.000.000,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 67,57% / PARTICULARES 32,43% (FEADER 47,07%) | 3.000.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_12_CCAA-LRI-Varios-02-21-a | Planes de Modernización de Regadíos del Gobierno de La Rioja | Sector I, tramo III. Canal M.I. Najerilla. Acequia de S. Asensio (La Rioja), Fase I (sectores 3 y 4) | COM | 03.01.03 | | SEIASA | CCAA | 6.000.000,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 50% / PARTICULARES 50% | 6.000.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_12_CCAA-LRI-Varios-02-21-a | Planes de Modernización de Regadíos del Gobierno de La Rioja | Sector I, tramo III. Canal M.I. Najerilla. Acequia de S. Asensio (La Rioja), Fase I Bis (sectores 3 y 4) | COM | 03.01.03 | | SEIASA | CCAA | 1.500.000,00 € | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 50% / PARTICULARES 50% | 1.500.000,00 € | Sí | AE |
| ES091_3_3252 | | Aplicación del RD 307/2005 de Ayudas de Protección Civil para la recuperación tras episodios de inundación | NA | 16.01.02 | | DG Protección Civil y Emergencias | DG Protección Civil y Emergencias | - € | Ministerio del Interior 100% | 0,00 € | Sí | IG |
| ES091_3_3235 | | Celebración de jornadas y actividades divulgación y formación por Protección Civil | COM | 15.03.01 | | DG Protección Civil y Emergencias | DG Protección Civil y Emergencias | 17.000,00 € | Ministerio del Interior 100% | 17.000,00 € | Sí | IG |
| ES091_3_3230 | | Implantación de la Red Nacional de Información: Catálogo de Inundaciones Históricas | NA | 15.02.01 | | DG Protección Civil y Emergencias | DG Protección Civil y Emergencias | - € | Ministerio del Interior 100% | 0,00 € | Sí | IG |
| ES091_3_3233 | | Mejora de los protocolos de comunicación con los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos | NA | 15.02.01 | | DG Protección Civil y Emergencias | DG Protección Civil y Emergencias | - € | Ministerio del Interior 100% | 0,00 € | Sí | IG |

# ANEJO 7.- ANÁLISIS DE ROTURA DE LAS BALSAS

Cingral
CONSULTORA DE INGENIERÍA

**N/REF:**

**20/013**

**TITULO:**

# PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL ANTE LA ROTURA DE LA "BALSA INTERMEDIA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE SANTA ANA" (HUESCA)


EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

**JAVIER MUR SATUÉ**
INGENIERO CIVIL


**NOVIEMBRE 2022**


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
seiasa

# ANÁLISIS DEL RIESGO Y PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

**PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL ANTE LA ROTURA DE LA "BALSA INTERMEDIA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE SANTA ANA" (HUESCA) ..... 1**
**1 OBJETO ..... 2**
**2 NORMATIVA EMPLEADA ..... 2**
**3 CARACTERÍSTICAS DE LA BALSA ..... 3**
**3.1 CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LA BALSA ..... 3**
**3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS ..... 3**
3.2.1 ENTRADA Y TOMA DE AGUA ..... 3
3.2.2 ALIVIADERO ..... 3
3.2.3 CORONACIÓN ..... 4
3.2.4 GEOTEXTILES DE LA BALSA ..... 4
3.2.5 CAPACIDAD DE EMBALSE ..... 4
**3.3 PLANOS DE LA BALSA ..... 5**
**4 METODOLOGÍA ..... 6**
**4.1 CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN ..... 6**
**4.2 ESCENARIOS A ANALIZAR ..... 6**
**4.3 USO DE MODELOS HIDRÁULICOS BIDIMENSIONALES ..... 6**
4.3.1 MÉTODO DE CÁLCULO DE ROTURA DE PRESA ..... 7
4.3.2 MÉTODO DE CÁLCULO DE PROPAGACIÓN DE LA AVENIDA ..... 8
4.3.3 METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA LOS PASOS/CAÑOS ..... 14
**4.4 CARTOGRAFÍA EMPLEADA ..... 18**
**4.5 RUGOSIDAD APLICADA ..... 18**
**5 POSIBLES ESCENARIOS DE ROTURA ..... 19**
**6 ESCENARIO DE ROTURA INDIVIDUAL SIN AVENIDA ..... 20**
**6.1 PARÁMETROS DE LA SIMULACIÓN ..... 20**
6.1.1 CONDICIONES INICIALES ..... 20
6.1.2 CONDICIONES DE CONTORNO ..... 20
6.1.3 PARÁMETROS DE TIEMPO ..... 21
6.1.4 CARACTERISTICAS DE LA BRECHA DE LA ROTURA ..... 21
**6.2 RESULTADOS DE LA ROTURA ..... 22**
6.2.1 HIDROGRAMA DE LA ROTURA ..... 22
6.2.2 LLANURA DE INUNDACIÓN ..... 23
6.2.3 AFECCIONES ..... 24
**6.3 PLANOS DEL ANÁLISIS DE LA AVENIDA ..... 28**
**7 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN ..... 28**

**APÉNDICE 1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

**APÉNDICE 2.- PLANOS: CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

**APÉNDICE 3.- PLANOS: ANÁLISIS DE LA AVENIDA**

**APÉNDICE 4.- TABLA DE AFECCIONES**

# PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL ANTE LA ROTURA DE LA "BALSA INTERMEDIA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE SANTA ANA" (HUESCA)

TITULAR: SEIASA

DIRECCIÓN: C/JOSE ABASCAL,4-6ª PLANTA, 28003 MADRID

D. VÍCTOR MORALES GODOY, DOMICILIADO EN C/JOSE ABASCAL,4-6ª PLANTA, 28003 MADRID, CON DNI Nº12.375.665-D, ACTUANDO EN NOMBRE DE SEIASA COMO DIRECTOR TÉCNICO:

EXPONE

En cumplimiento del articulo 3.5.1.3 de la Directriz básica de Planificación de la Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada por el acuerdo de Consejo de Ministros el día 9 de diciembre de 1994 y publicada en el Boletín Oficial del Estado de fecha 14 de febrero de 1995, se propone que LA "BALSA INTERMEDIA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE SANTA ANA" (HUESCA) sea clasificada como **Categoría C**

# 1 OBJETO

El presente anejo tiene como objeto cumplir con los requerimientos de clasificación en función del riesgo potencial derivado de la balsa intermedia al supererar los límites establecidos de un dique exterior mayor de 5 metros y una capacidad de más de 100.000 $m^3$.

# 2 NORMATIVA EMPLEADA

A continuación, se hace una breve exposición de la normativa empleada para la redacción de la presente propuesta de clasificación:

- La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (en adelante Directriz), aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros del día 9 de diciembre de 1994, establece en su Art. 3.5.1.3 la obligatoriedad de que las presas se clasifiquen en categorías en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su rotura o funcionamiento incorrecto. Asimismo, se definen en ella los criterios fundamentales de clasificación, el procedimiento a seguir y determinadas obligaciones que, para los titulares de presas, se derivan de la categoría asignada.
- Por otra parte, la Orden Ministerial de 12 de marzo de 1996, por la que se aprobó el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses (en adelante RTSPE), establecía en su disposición previa quinta que los titulares o concesionarios de todas las presas en servicio, independientemente de su titularidad dentro del ámbito de competencias del Estado, debían presentar a la Dirección General de Obras Hidráulicas (hoy Dirección General del Agua) la propuesta razonada de clasificación frente al riesgo en los términos previstos por la Directriz y el RTSPE, que en su Art. 3.2 definía las categorías de clasificación en función del riesgo potencial de forma idéntica que la Directriz.
- Los criterios de clasificación tenían un carácter descriptivo y general, por lo que se hacía necesario desarrollarlos de forma que las resoluciones de clasificación de presas se pudieran dictar con criterios objetivos, de fácil aplicación y homogéneos para todas las presas. Por esos motivos, la entonces Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas publicó en el año 1996 la Guía Técnica para la Clasificación de Presas en función del riesgo potencial, que tenía por objeto desarrollar los criterios de clasificación de presas establecidos en la Directriz y en el RTSPE y plantear con carácter orientativo una metodología general de aplicación y el contenido mínimo de la información que había de acompañar a las propuestas de clasificación, todo ello con la finalidad de que las Resoluciones de clasificación de presas se preparasen y se dictasen de manera homogénea y coordinada.
- Por otro lado, el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (en adelante RDPH), añade un nuevo Título VII dedicado a la seguridad de presas, embalses y balsas, introduciendo importantes novedades en la materia como la creación de un Registro de Seguridad de Presas y Embalses, la implantación de las Normas Técnicas de Seguridad, o el establecimiento de una serie de obligaciones a los titulares, entre las que destaca la de solicitar la clasificación, en función de las dimensiones y del riesgo potencial, de todas aquellas presas y balsas de altura superior a 5 metros o de capacidad de embalse mayor de 100.000 m3 (Art. 367.1 del RDPH).
- Con la entrada en vigor del Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las Normas Técnicas de Seguridad para las presas y sus embalses, publicado en el Boletín Oficial del Estado el día 14 de abril de 2021, dichas normas han pasado a constituir la normativa de referencia en materia de seguridad y explotación de presas en nuestro país, sustituyendo a la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas y al mencionado RTSPE.
    - El Art. 4 del Real Decreto 264/2021 establece la obligatoriedad por parte de los titulares de las presas y embalses a los que se refiere el Art. 367.1 del RDPH, de solicitar su clasificación atendiendo al doble criterio de sus dimensiones y al riesgo potencial derivado de su rotura o funcionamiento incorrecto. La propuesta de clasificación deberá justificarse de acuerdo con los criterios establecidos en la Norma Técnica de Seguridad para la Clasificación de las Presas y para la Elaboración e Implantación de los Planes de Emergencia de Presas y Embalses (en adelante NTS1), recogida en el Anexo I del mencionado Real Decreto.
        - La NTS1 dedica su Capítulo II a la clasificación de presas, y en él se desarrollan los criterios básicos para proceder a la clasificación de las presas, atendiendo tanto a sus dimensiones como al riesgo potencial derivado de su rotura o funcionamiento incorrecto.
- En consonancia con el RD 264/2021 se redacta la "Guía Técnica para la Clasificación de Presas" publicada en noviembre de 2021 por la Dirección General del Agua pertenenciente al Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

# 3 CARACTERÍSTICAS DE LA BALSA

## 3.1 CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LA BALSA

| | | |
|---|---|---|
| **A. IDENTIFICACIÓN DE LA PRESA Y DEL TITULAR** | | |
| Denominación | Balsa intermedia de la Comunidad de Regantes de Santa Ana | |
| Titular | S.E.I.A.S.A. | |
| Datos del titular | C/ José Abascal nº4, 6ª planta. 28003 Madrid<br>Teléfono: 917 81 36 87 | |
| **B. SITUACIÓN** | | |
| Cuenca hidrográfica | Ebro | |
| Cauce | Canal de monegros | |
| Provincia | Huesca | |
| Comunidad Autónoma | Aragón | |
| Situación | Coordenadas UTM30: (X = 705.076  Y = 4.644.683) | |
| Plano de situación | 323-II del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:25.000. | |
| **C. CARACTERISTICAS** | | |
| Tipología de la presa | Balsa de materiales sueltos procedente de excavación compactados 98% del Próctor modificado. | |
| Tipología del aliviadero | Labio de vertido a 1 nivel | |
| Cota de coronación (m.s.n.m) | 429,0 | |
| Cota del aliviadero (m.s.n.m) | 428,0 | |
| Cota Pie de Talud (m.s.n.m) | 423,51 | |
| Cota de fondo Embalse (m.s.n.m) | 422,00 | |
| Altura de Presa (m) | 5,49 + 0,3 (cimiento) = 5,79 (P.K. 0+820) | |
| Longitud coronación (m) | 826,9 | |
| Cota de agua (N.A.M.O.) (m.s.n.m) | 428,0 | |
| Organos de desagüe | Aliviadero | 2,5364 $m^3/s$ |
| **D. CARACTERISTICAS DEL EMBALSE** | | |
| Volumen de agua (N.A.M.O.) ($m^3$) | 180.792,81 | |
| **E. CARACTERISTICAS HIDROLÓGICAS** | | |
| Hidrograma de entrada y laminado | No procede, no es una presa. | |

## 3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS

La balsa objeto de la presente clasificación será ejecutada a raíz de los trabajos relativos al "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DEL REGADÍO DE LA C.R. DE SANTA ANA, TT.MM. DE TORRALBA DE ARAGÓN, ALMUNIENTE, TORRES DE BARBUÉS, SENÉS DE ALCUBIERRE Y TARDIENTA (HUESCA)."

La balsa de regulación se proyecta con el fin de poder realizar un mejor aprovechamiento del bombeo, fundamentalmente desde el punto de vista económico, al aprovechar, de una forma más racional las horas con una tarifa eléctrica más barata.

La balsa se compone de un dique perimetral con materiales procedentes de la excavación adecuadamente compactados eliminado tanto el material vegetal como los rellenos antrópicos, impermeabilizándose mediante lámina de PEAD y geotextil.

Las características constructivas de la balsa de regulación se recogen en los siguientes subapartados.

### 3.2.1 ENTRADA Y TOMA DE AGUA

La infraestructura de toma de fondo propiamente dicha de la balsa corresponderá con el punto de suministro a la red de riego.

Para el dimensionado de la Toma de Fondo, se ha tenido en cuenta el caudal de abastecimiento a la red de riego en la situación de diseño. En este caso el caudal de cabecera para el funcionamiento de la red es 2.632 l/s.

La Toma de Fondo estará formada por una tubería de acero helicosoldado con diámetro de 1422 mm y espesor de 10,3 mm, con un régimen de funcionamiento en carga, que unirá el fondo de la Balsa con la red de riego.

La cota de captación de la Toma de Fondo será de 422 msnm.

### 3.2.2 ALIVIADERO

En este caso, tenemos los siguientes datos:

Superficie interior ..... 37.868 m2
Lluvia considerada ..... 37,19 mm/h

Caudal a desalojar .....391,2 l/s

Teniendo en cuenta esto, el caudal considerado en este caso para el dimensionamiento del aliviadero será de 2.5364,2 l/s, obtenido de la suma del caudal de llenado (2.172 l/s) y del caudal resultante de la lluvia considerada (391,2 l/s).

Los cálculos de este aliviadero se recogen a continuación, mediante la siguiente expresión:

$$Q_i = 1{,}82 \cdot L \cdot (h)^{\frac{3}{2}}$$

donde h es la elevación de la lámina de agua sobre el labio vertiente del aliviadero y L la longitud de dicho labio vertiente.

A continuación, se recoge las características y el resultado de los cálculos realizados, para distintas longitudes de labio de vertido:

| | Q ($m^3/s$) | L (m) | h (m) |
|---|---|---|---|
| Aliviadero | 2,564 | 11 | 0,25 |
| | 2,564 | 12 | 0,24 |
| | 2,564 | 13 | 0,23 |

Se adopta el criterio de considerar un labio de 12 m. de longitud, con lo que el Nivel de Almacenamiento Máximo Extraordinario (NAME) queda fijado con una altura de vertido de 0,24 m., es decir, a la cota 428,24 msnm.

La tubería que evacuará el agua de alivio será de Acero Helicosoldado DN 813 de 7,9 mm de espesor (en el primer tramo bajo el dique) con una longitud de 15 m, tras este tramo se inicia un tramo de 32 m de longitud que se realiza con tubería de PRFV DN 800 mm.

### 3.2.3 CORONACIÓN

En la coronación se aplicará una capa de 0,20 m de zahorra natural compactada al 98% PM, con pendiente al exterior del 2% a fin de que haga la función de camino de servicio a lo largo de todo el perímetro.

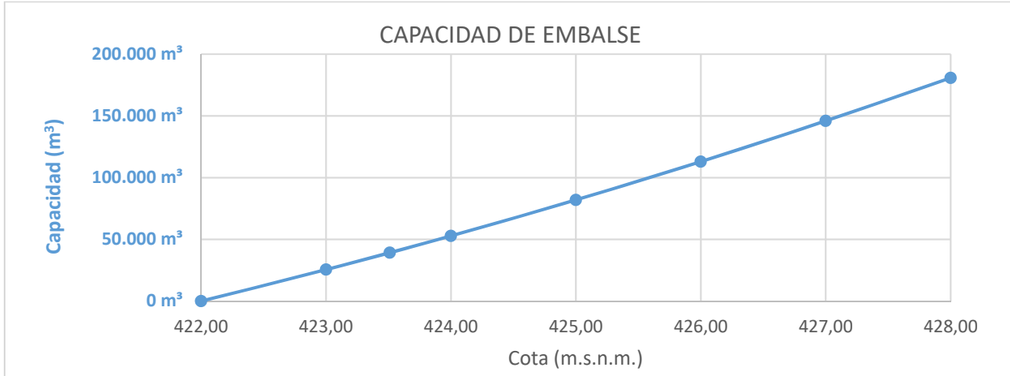
Se proyecta finalmente la anchura de coronación total de 5,00 m, resultando una plataforma transitable de 4 metros considerándose ésta como la anchura requerida para poder transitar por la misma.

### 3.2.4 GEOTEXTILES DE LA BALSA

El sistema de impermeabilización de la balsa (fondo y taludes), consta de una geomembrana de polietileno de alta densidad de 2,0 mm, siendo sus caras lisas y un geotextil de 285 gr/m2, cuya función es separar, drenar, filtrar y proteger a la geomembrana de una posible perforación, debido a la presencia de cantos en el terreno del vaso de la balsa.

### 3.2.5 CAPACIDAD DE EMBALSE

El volumen del embalse es de 180.792,81 m³ y la curva característica del embalse es la siguiente:




### 3.2.6 RED DE DRENAJE

En este caso, el caudal máximo de entrada es de 2.172 l/s, por lo que los drenajes deberían dimensionarse para una capacidad máxima de un 5%, es decir 108,6 l/s.

La red de drenaje de la balsa se plantea en 4 sectores independientes, 2 en el fondo y 2 más en los taludes (parte inferior). Los drenajes constarán de tubos ranurados envueltos de gravas y de geotextil y confluirán en un único punto junto a la toma de fondo, en la parte interior de la balsa, para cruzar el dique de la balsa en seis tuberías, una por cada uno de los drenajes. La salida de los drenajes (de manera independiente) se conducirán hasta una arqueta de control donde confluirán los 4 finales de tuberías que, a simple vista, permitirá saber si existe algún problema de fuga y en qué zona de la balsa presenta el problema.

La evacuación final del agua de los drenajes se realizará mediante tubería de DN250 hasta una zona en la que la pendiente del terreno resulta favorable para el posible vertido.

### 3.2.7 DESAGÜE DE FONDO

Para el vaciado de la balsa en caso de ser necesario se empleará la propia tubería de llenado, por lo que no es necesario proyectar una tubería de desagüe independiente.

## 3.3 PLANOS DE LA BALSA

Con el objeto de complementar la descripción de la balsa, en el "Apéndice 1. Caracteristicas constructivas de la Balsa" que se adjunta con el presente informe, se incluye una colección de planos extraidos del proyecto constructivo.

- Planta General
- Sección Tipo
- Obra de Entrada y Toma de Fondo
- Aliviadero
- Drenajes

# 4 METODOLOGÍA

La metodología de aplicación en el proceso de clasificación de presas y balsas se rige en base a la "Guía Técnica para la Clasificación de Presas" publicada en noviembre de 2021 por la Dirección General del Agua pertenenciente al Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Esta guía técnica se basa a en lo estipulado en La NTS1, la cual, dedica su capitulo II a la clasificación de presas. En él se desarrollan los criterios básicos para proceder a la clasificación de las presas, atendiendo tanto a sus dimensiones como al riesgo potencial derivado de su rotura o funcionamiento incorrecto.

## 4.1 CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN

El Real Decreto 264/2021 por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses en su ANEXO I Norma técnica de seguridad, se establece en el apartado 3.2 un primer nivel de clasificación en función de las dimensiones, de esta manera se dividen en dos grandes grupos:

a) Gran presa: aquella cuya altura es superior a 15 metros o la que, teniendo una altura comprendida entre 10 y 15 metros, tiene una capacidad de embalse superior a 1 hectómetro cúbico.

b) Pequeña presa: aquella que no cumpla las condiciones de gran presa.

Posteriormente, en el apartado 3.3 de define una nueva clasificación en función de los riesgos potenciales que pudieren derivarse de su hipotética rotura o funcionamiento incorrecto:

- Categoría A: Presas cuya rotura o cuyo funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o a servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.

- Categoría B: Presas cuya rotura o cuyo funcionamiento incorrecto puede ocasionar daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un reducido número de viviendas.

- Categoría C: Presas cuya rotura o cuyo funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdida de vidas humanas.

    - En todo caso, a esta última categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las categorías A o B.

## 4.2 ESCENARIOS A ANALIZAR

Se considerarán distintos escenarios de posibles roturas de la presa, identificando en cada uno de ellos los riesgos potenciales, asignándose como clasificación aquélla que corresponda al escenario más desfavorable. Se considerarán, como mínimo, los siguientes escenarios:

a) Escenario sin avenida. Rotura con el embalse situado en su Nivel máximo normal (de acuerdo con el apartado 6 de la Norma Técnica de Seguridad para el proyecto, construcción y puesta en carga de presas y llenado de embalses).

b) Escenario límite. Embalse en su Nivel máximo normal y desagüe de un hidrograma que pueda llenarlo hasta la coronación de la presa, manteniendo ésta todos sus elementos de desagüe abiertos, produciéndose a continuación su rotura.

A efectos de la evaluación de los daños a considerar, se tendrán únicamente en cuenta los incrementales, entendidos éstos como el incremento entre los que se producirían por efecto de la onda de rotura y los que se habrían producido sin la existencia de la presa.

En ambos casos se tendrá en cuenta la posible rotura de presas situadas aguas abajo (efecto dominó).

## 4.3 USO DE MODELOS HIDRÁULICOS BIDIMENSIONALES

De acuerdo a la"Guía Técnica para la Clasificación de Presas" publicada en noviembre de 2021, el estudio de la propagación aguas abajo de la onda de avenida provocada por la rotura de la presa se llevará a cabo mediante el empleo de modelos hidráulicos de cálculo bidimensional en régimen variable, salvo en aquellos casos en los que la clasificación en la categoría A resulte obvia y pueda por tanto recurrirse al juicio ingenieril o a métodos más simplificados que sirvan para comprobar analíticamente la clasificación prevista y dotar de objetividad y consistencia a apreciaciones que pudieran ser subjetivas.

Por este motivo, para el cálculo de la onda de rotura y su propagación por el cauce aguas abajo, se empleará el programa informático HEC-RAS 5.0.5:

- The U.S. Army Corps of Engineers River Analysis System (HEC-RAS) es un software desarrollado en el Hydrologic Engineering Center (HEC), una división del Institute for Water Resources (IWR) del Cuerpo de ingenieros de Estados Unidos, que permite simular flujos hidráulicos en una o dos dimensiones.

- El programa, obtiene el hidrograma necesario para la modelización de la llanura de inundación gracias a la modelización de la brecha en cierto punto de la presa a lo largo del tiempo. Este hidrograma se hace circular aguas abajo gracias a las ecuaciones de Navier-Strokes aplicando como condicionantes diferentes factores como son la topografía y coeficientes de rugosidad de manning, entre otros.

#### 4.3.1 MÉTODO DE CÁLCULO DE ROTURA DE PRESA

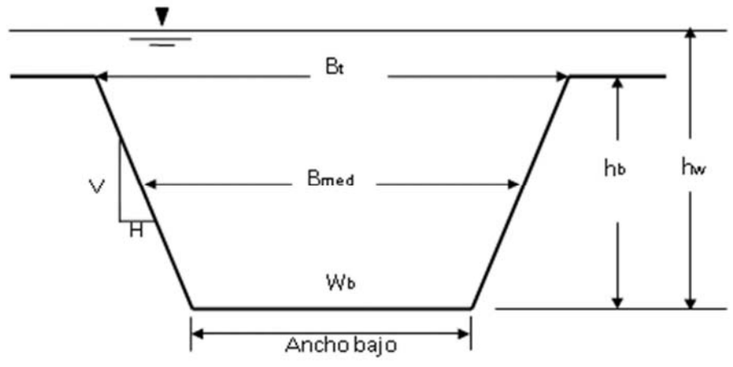
HEC-RAS puede utilizar para calcular un hidrograma de inundación generado por un vaso mediante modelos 2D de la presa.

El método consiste en que el programa es capaz de determinar la cota de superficie del agua del vaso de la presa en todo momento. Con esta información, la generación progresiva de la apertura de la brecha y el volumen asociado de la presa a cada cota, se determina un hidrograma de salida que a su vez disminuirá los niveles de agua mencionados y por tanto el volumen disponible dentro del vaso modelizado. El hidrograma de salida, se obtiene mediante las ecuaciones de Navier-Stokes que simulan el comportamiento de los fluidos en tres dimensiones. Estas ecuaciones aplican el gradiente generado entre el nivel de agua de la presa y la cota del terreno donde descarga, y, a su vez, la superficie libre generada por la apertura de la brecha para generar un hidrograma en términos de caudales y velocidades. Dichas fórmulas se desarrollan con un mayor grado de detalle en el apartado posterior relativo a la propagación de la inundación (Ecuaciones Hidráulicas).

La estimación de la ubicación de la brecha, el tamaño y el tiempo de desarrollo son cruciales para realizar una estimación precisa de los hidrogramas de salida y la inundación aguas abajo.

El software HEC-RAS requiere que el usuario ingrese la siguiente información para describir una rotura de presa:

- **Forma de la rotura:** El ancho de la brecha se describe como el ancho promedio de la brecha ($B_{medio}$) en las ecuaciones propuestas por la guía técnica, mientras que HEC-RAS requiere el ancho del fondo de la brecha (Wb) como dato de entrada. La altura de la brecha (hb) es la extensión vertical desde la coronación de la presa hasta la elevación de la cota de fondo o el terreno natural (la más defavorable). Otras publicaciones y ecuaciones también utilizan la altura del agua (hw), que es la extensión vertical desde la superficie máxima del agua hasta la elevación invertida de la brecha. Las pendientes laterales se expresan en unidades de distancia horizontal a cada unidad en la vertical. Las dimensiones de la abertura máxima de la brecha deben determinarse fuera del programa. Con este fin se utilizarán las formulas propuestas por la Guía Técnica.




- **Tiempo de desarrollo de incumplimiento crítico:** HEC-RAS requiere que el usuario ingrese lo que se denomina "tiempo de desarrollo de incumplimiento crítico" o el tiempo en el que se crea la apertura máxima de la brecha. Al igual que ocurre con la introducción de los anchos de la brecha el tiempo debe ser un criterio a introducir y para ello se utilizarán las formulas propuestas por la Guía Técnica.

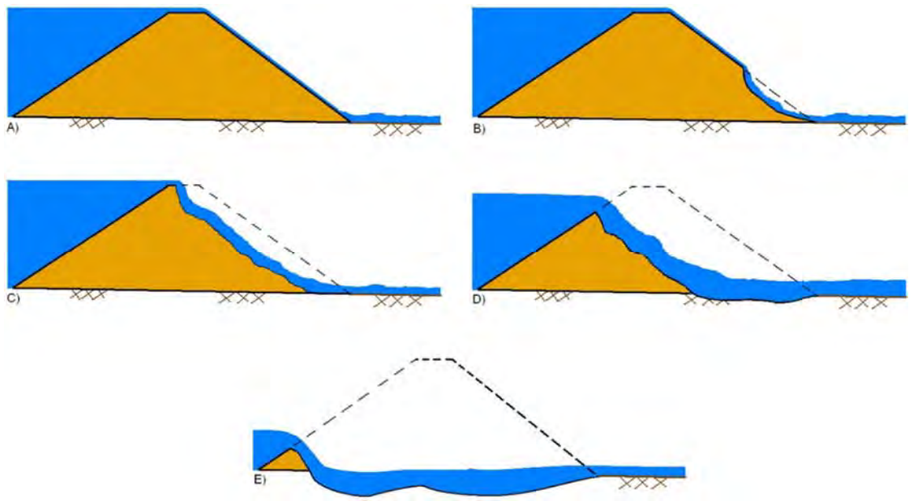
- **Tiempo de activación de la rotura:** Este tiempo se puede describir de la siguiente manera:
  - Mediante el alcance de una cota de la balsa.
  - Mediante el alcance de una cota de la presa + Un tiempo a partir de este hecho.
  - Tiempo fijo determinado.

- **Ubicación de la rotura:** La ubicación de la rotura se basa en muchos factores (tipo y forma de dique, tipo de rotura, modo y fuerza motriz de la rotura). En general, se deben considerar todos los factores relacionados con la presa, incluido cualquier conocimiento histórico de problemas de infiltración y cimientos, y colocar la ubicación de la brecha en la ubicación más probable para cada tipo de falla. El ingeniero deberá determinar cual es la ubicación de la rotura más probable.

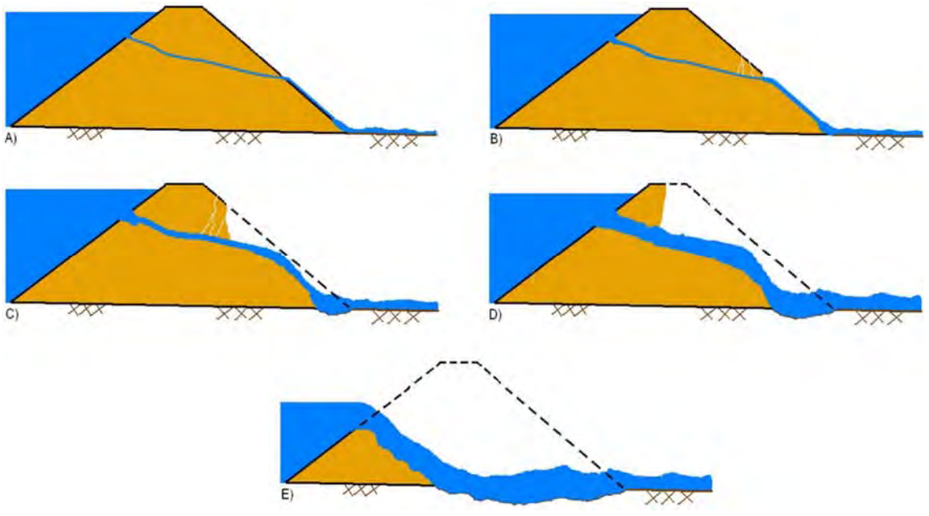
- **Tipo de Rotura:** Si bien los cálculos hidráulicos de HEC-RAS se limitan a los modos de rotura por tubificación (piping) o desbordamiento (overtopping), se puede simular cualquier otro tipo a partir de uno de estos dos métodos. El modo de rotura es el mecanismo para iniciar y aumentar la brecha. Las fallas de desbordamiento comienzan en la parte superior de la presa y crecen hasta la extensión máxima, mientras que un modo de falla de tubería puede comenzar en cualquier elevación / ubicación y crecer hasta la extensión máxima. El tamaño

final de la brecha y el tiempo de formación de la brecha son mucho más críticos en la estimación del hidrograma de salida que el modo de inicio de la rotura en sí mismo.

Evolución de la formación de la brecha por desbordamiento:




Evolución de la formación de la brecha por tubificación:




#### 4.3.2 MÉTODO DE CÁLCULO DE PROPAGACIÓN DE LA AVENIDA

A continación se describe el método utilizado para la propagración de la avenida sobre la malla de cálculo.

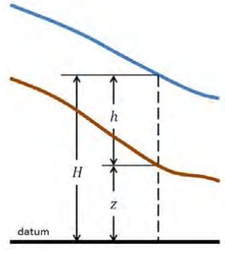
El programa 2D HEC-RAS 5.0.5, utiliza las ecuaciones de Navier-Stokes las cuales describen el movimiento de los fluidos en tres dimensiones. Se supone un flujo incompresible, una densidad uniforme y una presión hidrostática, las ecuaciones se promedian en Reynolds, de modo que el movimiento turbulento se aproxima utilizando la viscosidad de Foucault. También se supone que la escala de longitud vertical es mucho más pequeña que la escala de longitud horizontal. Como consecuencia, la velocidad vertical es pequeña y la presión es hidrostática, lo que lleva a la forma diferencial de las ecuaciones hidráulicas de aguas someras derivadas en las secciones subsiguientes.

En algunos flujos poco profundos, el término de gradiente de presión barotrópica (gravedad) y los términos de fricción inferior (rozamiento del terreno) son los términos dominantes en las ecuaciones de impulso y los términos inestables, advección y viscosos pueden ser ignorados. La ecuación de impulso se convierte entonces en la forma bidimensional de la aproximación de onda de difusión. La combinación de esta ecuación con la conservación de la masa, produce un modelo de una ecuación, conocido como las ecuaciones de Aproximación de Onda Difusiva de las Aguas Poco Profundas (DSW).

Además, para mejorar el tiempo de cálculo, se puede utilizar un enfoque de batimetría de sub-red. La idea detrás de este enfoque es utilizar una cuadrícula computacional relativamente gruesa y una información de escala más fina sobre la topografía subyacente (Casulli, 2008). La ecuación de conservación de masa se discretiza utilizando una técnica de volumen finito. Los detalles de la cuadrícula fina se factorizan como parámetros que representan múltiples integrales sobre volúmenes y áreas de cara. Como resultado, el transporte de masa fluida explica la topografía a una escala más fina dentro de cada celda discreta. Como esta idea se relaciona solo con la ecuación de masa, se puede usar independientemente de la versión de la ecuación de momento. En las siguientes secciones, las ecuaciones de batimetría de sub-cuadrícula se derivan para dos situaciones: Ecuaciones completas en aguas poco profundas (SW) y ecuaciones de onda de difusión (DSW).

Se asumirá que el fondo de la elevación de la superficie inferior viene dada por z (x, y)
La profundidad del agua es h (x, y, t); y la elevación de la superficie del agua es:

- H (x,y,t) = z (x,y) + h (x,y,t)



#### 4.3.2.1 ECUACIONES HIDRÁULICAS

**A) <u>Convervación de la masa:</u>**

Suponiendo que el flujo es incompresible, la forma diferencial inestable de la ecuación de conservación de masa (continuidad) es:

$$\frac{\partial H}{\partial t}+\frac{\partial(hu)}{\partial x}+\frac{\partial(hv)}{\partial y}+q=0$$

(Ec.1)

donde t es el tiempo, u y v son los componentes de la velocidad en la dirección x e y respectivamente, y q, es un término de flujo fuente / sumidero.

En forma vectorial, la ecuación de continuidad toma la forma:

$$\frac{\partial H}{\partial t}+\nabla \bullet hV+q=0$$

(Ec.2)

donde V = (u, v) es el vector de velocidad y el operador diferencial del (∇) es el vector de los operadores de derivada parcial dado por ∇ = (∂ / ∂x, ∂ / ∂y).

Al integrarse sobre una región horizontal con el vector normal del límite n y usar el teorema de la divergencia de Gauss, se obtiene la forma integral de la ecuación:

$$\frac{\partial}{\partial t}\iiint_{\Omega} d\Omega+\iint_{S} V \bullet ndS+Q=0$$

(Ec.3)

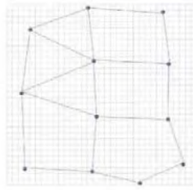
La región volumétrica Ω representa el espacio tridimensional ocupado por el fluido. Los límites laterales vienen dados por S. Q, representa cualquier flujo que atraviese la superficie inferior (infiltración) o la superficie superior del agua de Ω (evaporación o lluvia). El término de flujo fuente / sumidero Q también es conveniente para representar otras condiciones que transfieren masa hacia, dentro o fuera del sistema, como las bombas. Siguiendo las convenciones de signos estándar, los sumideros son positivos y las fuentes negativas.

Esta forma integral de la ecuación de continuidad será apropiada para seguir un enfoque de batimetría de sub-red en las secciones subsiguientes. En este contexto, el volumen representará una celda de volumen finito, y, las integrales, se computarán utilizando información sobre la topografía subyacente.

**Topografía y modelo digital utilizado.** Los avances modernos en el campo de la detección remota en el aire pueden proporcionar datos topográficos de muy alta resolución. En muchos casos, los datos son demasiado densos para ser utilizados directamente como una cuadrícula para el modelo numérico. Esto presenta un dilema en el cual se debe usar una cuadrícula computacional relativamente gruesa para producir una simulación fluida.

La solución a este problema es el enfoque de batimetría de sub-red (Casulli, 2008). Las celdas de la cuadrícula computacional contienen información adicional, como el radio hidráulico, el volumen y el área de la sección transversal, que se pueden calcular previamente a partir de la batimetría fina. Los detalles de alta resolución se pierden, pero hay suficiente información disponible para que el método numérico más grueso pueda explicar la batimetría fina a través de la conservación de masas. Para muchas aplicaciones, este método es apropiado porque la superficie del agua libre es más suave que la batimetría, por lo que se puede usar una cuadrícula más gruesa para calcular la variabilidad espacial en la elevación de la superficie libre.

En la figura que se presenta a continuación, la cuadrícula fina está representada por la cuadrícula cartesiana en gris y la cuadrícula computacional se muestra en azul.



La integral volumétrica triple de la ecuación anterior representa el volumen Ω de una región delimitada horizontalmente. Suponiendo que es una función de la elevación de la superficie del agua H, el primer término de la ecuación se discretiza como:

$$\frac{\partial}{\partial t}\iiint_{\Omega} d\Omega=\frac{\Omega\left(H^{n+1}\right)-\Omega\left(H^{n}\right)}{\Delta t}$$

(Ec.4)

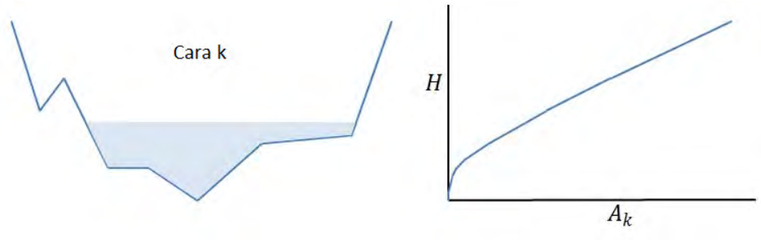
donde los superíndices se utilizan para indexar pasos de tiempo y la diferencia entre dos pasos de tiempo consecutivos es Δt.

Si se supone que las celdas tienen una forma poligonal, la integral doble del límite de la ecuación 3 se puede escribir como una suma sobre las caras verticales de la región volumétrica

$$\int\int V \bullet ndS=\sum V_k \bullet n_k A_k(H)$$

(Ec.5)

donde $V_k$ y $n_k$ son la velocidad promedio y el vector normal unitario en la cara k y $A_k$ (H) es el área de la cara k en función de la elevación del agua, en el espíritu de la técnica de batimetría de sub-rejilla. En la Figura siguiente, la imagen de la izquierda representa la forma de una cara como se ve en la rejilla fina y la función correspondiente para el área de la cara $A_k$ en términos de la elevación de la superficie del agua H.




Las ecuaciones 4 y 5 se pueden reemplazar de nuevo en la ecuación 3 para obtener la ecuación de conservación de la masa de batimetría de la cuadrícula:

$$\frac{\Omega(H^{n+1})-\Omega(H^{n})}{\Delta t}+\sum_{k} V_k \bullet n_k A_k(H)+Q=0 \qquad \text{(Ec.6)}$$

Algunas consideraciones especiales serán necesarias para las células secas. Se observa que en el caso de que el volumen de la celda zero sea cero, las celdas secas permanecen secas hasta que obtienen una ganancia de volumen al equilibrar un flujo de entrada de una de sus caras o del término fuente.

**B) <u>Convervación del momento:</u>**

Cuando las escalas de longitud horizontal son mucho más grandes que la escala de longitud vertical, la conservación del volumen implica que la velocidad vertical es pequeña. La ecuación de momento vertical de Navier-Stokes se puede utilizar para justificar que la presión es casi hidrostática.

En ausencia de gradientes de presión baroclínica (densidad variable), fuerte fuerza del viento y fuerzas no hidrostáticas, es adecuada una versión de la ecuación de momento promediada verticalmente. Los términos de velocidad vertical y derivada vertical se pueden ignorar de forma segura (en las ecuaciones de masa y de momento).

Se obtienen las ecuaciones de aguas poco profundas:

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}=-g\frac{\partial H}{\partial x}+v_t\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right)-c_f u+fv \qquad \text{(Ec.7)}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}=-g\frac{\partial H}{\partial y}+v_t\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial y^2}\right)-c_f v+fu \qquad \text{(Ec.8)}$$

Donde u y v son las velocidades en las direcciones cartesianas, g es la aceleración gravitacional, vt es el coeficiente de viscosidad de remolino horizontal, cf es el coeficiente de fricción del fondo, R es el radio hidráulico y f es el parámetro de Coriolis.

El lado izquierdo de la ecuación contiene los términos de aceleración. El lado derecho representa las fuerzas internas o externas que actúan sobre el fluido. Los términos del lado izquierdo y derecho suelen estar organizados de acuerdo con la segunda ley de Newton, de la cual se derivan finalmente las ecuaciones de impulso.

Las ecuaciones de impulso también se pueden representar como una forma vectorial diferencial única. La ventaja de esta presentación de la ecuación es que se vuelve más compacta y fácil de leer. La forma vectorial de la ecuación de momento es:

$$\frac{\partial V}{\partial t}+V\bullet\nabla V=-g\nabla H+v_t\nabla^2 V-c_f V+fk\times V \qquad \text{(Ec.9)}$$

donde el operador diferencial del (∇) es el vector de los operadores derivados parciales dado por ∇ = (∂ / ∂x, ∂ / ∂y) y k es el vector unitario en la dirección vertical.

De izquierda a derecha hay la aceleración inestable, la aceleración convectiva, el término de presión barotrópica, la difusión de Foucault, la fricción del fondo y el término de Coriolis.

Un análisis dimensional muestra que cuando la profundidad del agua es muy pequeña, el término de fricción inferior domina la ecuación. Como consecuencia, la ecuación 9 para células secas toma el límite de la forma V = 0. Las células secas se tratan computacionalmente como un caso especial, pero el resultado es continuo y físicamente consistente durante el proceso de humedecimiento o secado.

**Aceleración.** Los términos de aceleración de Euler a la izquierda se pueden condensar en un término de aceleración derivado de Lagrangiano tomado a lo largo del recorrido que se mueve con el término de velocidad:

$$\frac{DV}{Dt} = \frac{\partial V}{\partial t} + V \bullet \nabla V$$

(Ec.10)

El uso del derivado de Lagrangiano reduce las restricciones de número de Courant y proporciona un método de solución más robusto.

**Gravedad.** Si la superficie de flujo no es horizontal, el peso de las columnas de agua contiguas con diferentes alturas producirá un gradiente de presión al que se hace referencia en el caso de densidad uniforme como un gradiente de presión barotrópico. Esto se expresa mediante el primer término en el lado derecho de la ecuación 9.

La latitud afecta el valor de g en tanto como ± 0.3%, debido a la rotación de la Tierra y la protuberancia ecuatorial. Según la fórmula de Somigliana:

donde φ es latitud, $g_0$ = 9,7803267715 m/s$^2$ es la aceleración gravitacional en el ecuador, k = 0,0019318514 es la constante de gravedad normal y e = 0,0066943800 es el cuadrado de la excentricidad de la Tierra.

$$g = g_o\left(\frac{1 + k\sin^2\varphi}{\sqrt{1 - e^2\sin^2\varphi}}\right)$$

(Ec.11)

**Viscosidad Eddy.** La turbulencia es un fenómeno complejo de movimiento caótico (turbulento) fluido y remolinos que abarcan una amplia gama de escalas de longitud. Muchas de estas escalas son demasiado pequeñas para ser resueltas de manera factible mediante un modelo numérico discreto, por lo que la mezcla de flujo turbulento se modela como un proceso de difusión de gradiente. En este enfoque, la tasa de difusión se establece como el coeficiente de viscosidad de Foucault $v_t$.

Su parametrización es la siguiente:

$$v_t = Dhu_*$$

(Ec.12)

Donde D es una constante empírica no dimensional y u * es la velocidad de corte, que se puede calcular como:

$$u_* = \sqrt{gRS} = \frac{\sqrt{g}}{C}|V| = \frac{n\sqrt{g}}{R^{1/6}}|V|$$

(Ec.13)

R es el radio hidráulico y S denota la pendiente de energía, que se puede calcular con la fórmula de Chézy en la siguiente sección, y se puede simplificar aún más con la fórmula de Manning, que también se explica más adelante.

Se asume que la difusión es isotrópica. Se asume que los valores empíricos DL y DT son idénticos. El coeficiente de mezcla D es un valor empírico que varía con la geometría y la superficie del fondo / pared.

**Fricción inferior.** Usando la fórmula de Chézy, el coeficiente de fricción inferior está dado por:

$$c_f = \frac{g|V|}{C^2R}$$

(Ec.14)

Los resultados empíricos muestran que el coeficiente de Chézy se puede aproximar utilizando la fórmula de GaucklerManning-Strickler, o la fórmula de Manning para abreviar. Esta relación indica que el coeficiente de Chézy C está relacionado con el radio hidráulico R por la fórmula $C=R^{1/6}/n$, donde n es un coeficiente de rugosidad derivado empíricamente conocido como n de Manning. Como se esperaba, el coeficiente n no es independiente de las unidades y generalmente se mide en s/m$^{1/3}$ en el sistema SI. Para transformar al sistema habitual de los Estados Unidos, la constante de conversión es 1,48592 (ft/m)$^{1/3}$. Usando la fórmula de Manning, el coeficiente de fricción inferior ahora viene dado por:

$$c_f = \frac{n^2 g|V|}{R^{4/3}}$$

(Ec.15)

**Efecto Coriolis.** El último término de la ecuación de momento se relaciona con el efecto Coriolis. Esto explica el hecho de que el marco de referencia de la ecuación está unido a la Tierra, que gira alrededor de su eje. El componente vertical del término Coriolis se ignora de acuerdo con los supuestos de aguas poco profundas. La fuerza horizontal aparente sentida por cualquier objeto en el marco giratorio es proporcional al parámetro de Coriolis dado por:

$$f = 2\omega\sin\varphi$$

(Ec.16)

donde ω = 0,00007292115855306587 / s es la velocidad angular sideral de la Tierra y φ es la latitud.

**C) <u>Aproximación de onda de difusión de las ecuaciones de aguas someras:</u>**

En la sección anterior, se utilizó la fórmula de Manning para estimar el coeficiente de Chézy. Si se asumen más restricciones en la física del flujo, se obtiene una relación entre el gradiente de presión barotrópica y la fricción del fondo a partir de la forma de onda de difusión de la ecuación de momento. Esta relación es extremadamente útil debido a su simplicidad. Sin embargo, se debe tener en cuenta que solo se puede aplicar en un alcance más estrecho que la ecuación de momento más general que se estudió anteriormente. Bajo las condiciones descritas en esta sección, la ecuación de onda de difusión se puede usar en lugar de la ecuación de momento. Se verá en secciones subsiguientes que el modelo correspondiente se convierte en un modelo de una ecuación conocido como la aproximación de onda de difusión de las ecuaciones de aguas someras (DSW).

Hasta este punto, hemos descrito la hidráulica para el momento. A partir de ahora, la discusión se orientará hacia la formulación y los valores numéricos de la solución. Será conveniente denotar el radio hidráulico y las áreas de la sección transversal de la cara en función de la elevación de la superficie del agua H, por lo que R = R (H), A = A (H).

**Forma de onda de difusión de la ecuación del momento.** Con poca fricción y flujo controlado por gravedad; Los términos de inestabilidad, advección, turbulencia y Coriolis de la ecuación de momento pueden ser ignorados para llegar a una versión simplificada. El movimiento del flujo es impulsado por un gradiente de presión barotrópico equilibrado por la fricción del fondo simplificando los resultados de la ecuación de momento en:

$$\frac{n^2|V|V}{(R(H))^{4/3}} = -\nabla H \qquad \text{(Ec.17)}$$

Dividiendo ambos lados de la ecuación por la raíz cuadrada de su norma, la ecuación se puede reorganizar en la forma más clásica.

$$V = \frac{-(R(H))^{2/3}}{n}\frac{\nabla H}{|\nabla H|^{1/2}} \qquad \text{(Ec.18)}$$

Donde V es el vector de velocidad, R es el radio hidráulico, ∇ H es el gradiente de elevación de la superficie y n es la n de Manning derivada empíricamente.

**Onda de difusión** para **la aproximación de las ecuaciones de aguas poco profundas.** Cuando la velocidad se determina por un balance entre el gradiente de presión barotrópica y la fricción del fondo, la forma de onda de difusión de la ecuación de momento (19) se puede usar en lugar de la ecuación de momento completo y el sistema de ecuaciones correspondiente se puede simplificar de hecho a una un modelo de ecuación La sustitución directa de la ecuación de la onda de difusión (19) en la ecuación de conservación de masa (2) produce la forma diferencial clásica de las ecuaciones de aproximación de la onda de difusión de las aguas poco profundas (DSW):

$$\frac{\partial H}{\partial t} - \nabla \bullet \beta \nabla H + q = 0 \qquad \text{(Ec.19)}$$

Donde: $\beta = \frac{(R(H))^{5/3}}{n|\nabla H|^{1/2}}$

Si la información de batimetría es de interés, la ecuación de la onda de difusión (18) también se puede sustituir en la forma de batimetría de la sub-rejilla de la ecuación de continuidad (6) para obtener la ecuación:

$$\frac{\Omega(H^{n+1}) - \Omega(H^n)}{\Delta t} - \sum_k \alpha \nabla H \bullet n + Q = 0 \qquad \text{(Ec.20)}$$

Donde:

$$\alpha = \alpha(H) = \frac{(R(H))^{2/3} A_k(H)}{n|\nabla H|^{1/2}} \qquad \text{(Ec.21)}$$

Como se ve en la ecuación (6), Ω (Hn) es la celda en el tiempo n y Ak (h) es el área de la cara k, como funciones de la elevación del agua.

Una vez resuelta la ecuación de DSW, las velocidades se pueden recuperar sustituyendo la elevación del agua en la ecuación (19) de la onda de difusión.

**D) <u>Condiciones de contorno:</u>**

En todos los intervalos de tiempo durante el cálculo, las condiciones de contorno deben darse en todos los bordes del dominio. Dentro de HEC-RAS pueden ser de tres tipos diferentes.

- Elevación de la superficie del agua: El valor de la elevación de la superficie del agua H = Hb se da en uno de los bordes delimitadores.
- Gradiente de la superficie del agua: se impone la pendiente de la superficie del agua Sb en la dirección normal al límite. Esta condición se expresa como:

$$\nabla H \bullet n = Sb \qquad \text{(Ec. 22)}$$

- Flujo: se proporciona el flujo Qb que cruza el límite. En la ecuación de continuidad (3), esta condición se implementa mediante la sustitución directa en la fórmula de flujo de las caras de borde correspondientes. La integral de superficie en la ecuación (3) está limitada por la condición:

$$\iint_b V \bullet n\, dS = Q_b \qquad \text{(Ec. 23)}$$

#### 4.3.2.2 MÉTODO NUMÉRICO

Se utiliza un esquema de discretización híbrido que combina diferencias finitas y volúmenes finitos para aprovechar la ortogonalidad en las cuadrículas. La solución discreta para las ecuaciones hidráulicas se calcula utilizando una técnica de solución similar a la de Newton que se explica más adelante.

**A) <u>Aproximaciones de diferencias finitas:</u>**

Un esquema de diferencias finitas expresa un derivado como la diferencia de dos cantidades. Esta técnica ya se ha utilizado tácitamente en la ecuación (6), para discretizar la derivada de volumen en el tiempo como la diferencia de los volúmenes en los momentos n y n + 1 y dividida por el paso de tiempo Δt,

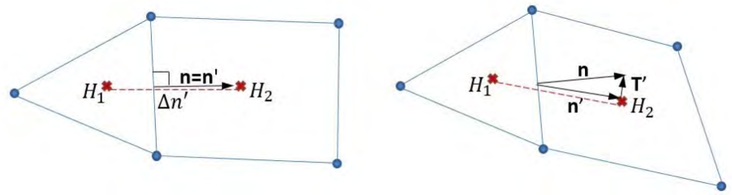
$$\frac{\partial \Omega}{\partial t} \approx \frac{\Omega\left(H^{n+1}\right) - \Omega\left(H^{n}\right)}{\Delta t} \qquad \text{(Ec. 24)}$$

Las diferencias finitas en el espacio funcionan de manera idéntica. Dadas dos celdas adyacentes j1 y j2 con elevación de la superficie del agua H1 y H2 respectivamente, la derivada direccional en la dirección n 'determinada por los centros de las celdas se aproxima por:

$$\nabla H \bullet n' = \frac{\partial H}{\partial n'} \approx \frac{H_2 - H_1}{\Delta n'} \qquad \text{(Ec. 24)}$$

donde Δn ′ es la distancia entre los centros celulares.

La orientación de la derivada es importante. En el siguiente ejemplo, la derivada está orientada desde la celda i1 a la celda i2, en la derecha de la imagen.




Si la dirección n ′ es ortogonal a la cara entre las celdas, se dice que la cuadrícula es ortogonal localmente en esta cara. Esta es la situación que se muestra en la imagen de la izquierda en la imagen anterior. En este caso, la fórmula anterior es suficiente para calcular la derivada normal de la superficie del agua de la ecuación (20). En general, esta condición no se satisface y la técnica de diferencias finitas se complementa con una técnica de volumen finito, como se verá pronto

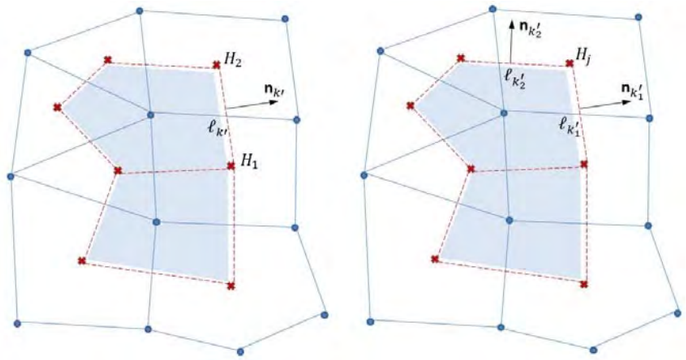
**B) <u>Aproximaciones finitas de volúmenes:</u>**

Se utiliza un enfoque de volumen finito para discretizar la ecuación (20) cuando la cuadrícula no es ortogonal local. Además, la técnica de volumen finito también se utilizará para aproximar otros términos diferenciales, como la viscosidad de Foucault.

En el espíritu de la técnica de volumen finito, el valor del término gradiente ∇ H en una cara de cuadrícula se aproxima como un promedio sobre celdas duales y se aplica el teorema de divergencia de Gauss para obtener la fórmula.

$$\nabla H \approx \frac{\oint_L H\, n\, dL}{A'} \qquad \text{(Ec. 25)}$$

Donde L es el límite de las celdas duales y A' es el área de las celdas duales, sombreada en la siguiente imagen. Como las celdas duales forman un polígono, la integral de línea se puede escribir como una suma sobre las caras de las celdas duales. La cara dual k' que une los nodos duales $j_1$ y $j_2$ contribuye con un término $n_{k'}\, l_{k'}$ (H1 + H2)/2 a la integral de línea, donde $l_{k'}$ es la longitud de la cara dual k ', $n_{k'}$ es el vector normal exterior de la unidad en la cara dual k 'y H1, H2 son los valores de elevación del agua en los centros de las celdas j1 y j2 como se muestra en la figura de la izquierda.




Agrupando los términos por el índice de celda j, la aproximación de volumen finito del gradiente se convierte en la fórmula multi-lineal

$$\nabla H \approx \sum_j c_j H_j$$

(Ec. 26)

Donde la suma está sobre todas las celdas (nodos duales) alrededor de la cara de cálculo, Hj es el valor de la elevación del agua en la celda j y las constantes vectoriales cj = ($n_{k1'}$ $l_{k1'}$ + $n_{k2'}$ $l_{k2'}$ ) / 2A' dependen de la geometría de la cuadrícula local en las caras duales k'1 y k'2 vecino dual nodo (celda) j y el área dual A ', como se ve en la figura. Los valores $l_{k1'}$, $l_{k2'}$ y los vectores unitarios $n_{k1'}$, $n_{k2'}$ representan respectivamente la longitud y la normal hacia el exterior de las caras duales k'1 y k'2.

Las derivadas direccionales en una dirección arbitraria T 'se calculan fácilmente mediante la fórmula.

$$\frac{\partial H}{\partial T'} = \nabla H \bullet T' \approx \sum_j c'_j H_j$$

(Ec. 27)

Donde las constantes escalares $c'_j$ = ($n_{k1'}$ $l_{k1'}$ + $n_{k2'}$ $l_{k2'}$) • T' / (2A') absorbieron el producto de puntos con T'.

Aplicando un argumento similar en la cuadrícula en lugar de la cuadrícula dual, el gradiente de la velocidad ∇V se puede calcular en una celda de cuadrícula. El argumento se puede repetir secuencialmente para calcular las derivadas de orden superior. Por ejemplo, una vez que se conoce ∇V en todas las celdas de la cuadrícula, los términos laplacianos $\nabla^2 V$ se pueden calcular en los nodos de la cuadrícula mediante el proceso descrito anteriormente.

**C) <u>Discretización híbrida</u>**

Como ha visto en las secciones anteriores, las derivadas normales en las caras de una cuadrícula ortogonal se pueden aproximar utilizando diferencias finitas. Si la cuadrícula no es localmente ortogonal, la derivada normal debe dividirse como la suma de una diferencia finita y una aproximación de volumen finito.

**D) <u>Solucionador numérico para ecuaciones ecuaciones de onda de difusión (DSW).</u>**

Las diferencias finitas se usan para discretizar derivadas de tiempo y las aproximaciones híbridas se usan para discretizar derivadas espaciales. El método generalizado de Crank-Nicolson se utiliza para ponderar la contribución de las variables en los pasos de tiempo n y n + 1.

**E) <u>Solucionador numérico para ecuaciones ecuaciones en aguas poco profundas (SW).</u>**

Las ecuaciones SW expresan el volumen y la conservación del momento. La ecuación de continuidad se discretiza utilizando aproximaciones de volumen finito. Para la ecuación de impulso, el tipo de discretización variará según el término. El método Crank-Nicolson también se usa para ponderar la contribución de las variables (Coriolis, Viscosidad, Rozamiento con el fondo…) en los pasos de tiempo n y n + 1. Sin embargo, la naturaleza diferente de las ecuaciones requerirá el uso de un esquema de solución más elaborado.

### 4.3.3 METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA LOS PASOS/CAÑOS.

HEC-RAS calcula las pérdidas de energía, causadas por estructuras como caños en tres partes. La primera parte consiste en pérdidas que ocurren en el alcance inmediatamente aguas abajo de la estructura, donde se produce una expansión del flujo. La segunda parte consiste en pérdidas que ocurren cuando el flujo viaja hacia adentro, a través y fuera de la alcantarilla. La última parte consiste en pérdidas que ocurren en el alcance inmediatamente aguas arriba de la estructura, donde el flujo se contrae hacia la apertura de la alcantarilla.

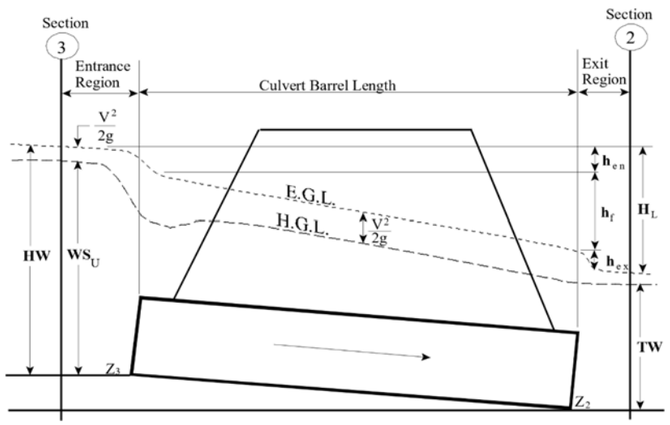
Los caños se componen de tres partes diferenciadas, una **entrada** que dota al caño de caudal, el propio **caño** que es una conducción completamente estanca en cuanto a sus paredes, y una **sálida** donde los caudales en el interior son evacuados.

**El "Tailwater" (**TW**)** o agua de cola es la altura de agua que existe aguas abajo del caño modelizado en su punto más bajo. Este factor depende del flujo por el interior del caño y las condiciones hidraulicas aguas abajo.

**"Headwater" (HW)** o agua de cabecera es la altura de agua en la entrada del caño en términos de energía (aplicado el $V^2/2g$). Representa la cantidad de energía que el flujo a su paso por el caño recibirá.

The **Upstream Water Surface (WSU)** es la altura aguas arriba del caño junto a su zona de entrada.

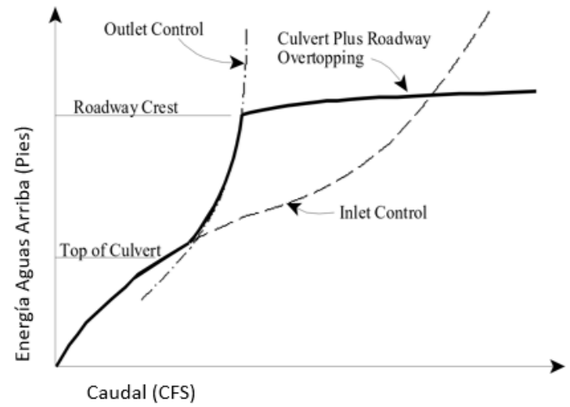
La energía total es la suma de las fuerzas estáticas de altura de agua (potenciales), más las fuerzas relacionadas con la cinemática y por tanto de la velocidad del flujo. Esto se cumple para cualquier punto de del cálculo.




**Análisis Del Flujo Para Caños:**

El análisis del flujo en caños es bastante complicado. Es común utilizar los conceptos de "control de entrada" y "control de salida" para simplificar el análisis. El flujo de control de entrada se produce cuando la capacidad de flujo de la entrada de los caños es menor que la capacidad de flujo de dentro del mismo. Para el control de entrada, la energía aguas arriba requerida se calcula al asumir que la entrada de los caños actúa como una compuerta o un vertedero. Por lo tanto, la capacidad de control de entrada depende principalmente de la geometría de la entrada de los caños.

El flujo de control de salida se produce cuando la capacidad de flujo de los caños está limitada por las condiciones aguas abajo (agua de alto caudal) o por la capacidad de flujo del interior del caño. Las rutinas de caños de HEC-RAS calculan la energía ascendente requerida para producir un caudal dado en relación a las condiciones de control de entrada y las condiciones de control de salida. En general, la energía "aguas arriba" controla y determina el tipo de flujo en los caños para un caudal y una condición de agua de cola determinados. Las rutinas de los caños de HEC-RAS consideran las pérdidas de entrada, las pérdidas por fricción en el interior de los caños y las pérdidas de salida en la salida al calcular el agua de salida de control de los caños.




Durante los cálculos, si la respuesta del control de entrada es superior a la respuesta del control de salida, el programa realizará algunos cálculos adicionales para evaluar si la respuesta del control de entrada puede persistir a través de el caño sin presionar el interior de los caños. El supuesto de control de entrada es que el flujo pasa a través de la profundidad crítica cerca de la entrada de el caño y las transiciones en flujo supercrítico. Si el flujo persiste como flujo bajo a través de la longitud de el caño, se asume que el control de entrada es válido. Si el flujo pasa a través de un salto hidráulico dentro del caño y se desarrolla completamente en toda el área del caño, se supone que esta condición hará que la tubería se presurice. Si esto ocurre, entonces se usa la respuesta de control de salida (bajo el supuesto de caudal máximo) en lugar de la respuesta de control de entrada.

**Control de entrada del agua de cabecera:**

Para las condiciones de control de entrada, la capacidad de el caño está limitada por la capacidad de apertura de el caño, en lugar de por las condiciones más alejadas de la corriente. Las exhaustivas pruebas de the National Bureau of Standards y the Bureau of Public Roads, así como otras entidades, resultaron en una serie de ecuaciones que describen el agua de cabecera de control de entrada en diversas condiciones. Estas ecuaciones forman la base de los nomogramas de control de entrada FHWA que se muestran en la publicación "Hydraulic Desing of Highway Culverts" [FHWA, 1985]. Las ecuaciones de control de entrada de FHWA son utilizadas por las rutinas de los caños de HEC-RAS

en el cálculo de la energía ascendente. Las ecuaciones de control de entrada se desarrollaron para condiciones de entrada sumergidas y no sumergidas. Estas ecuaciones son:

Entrada no sumergida:

$$\frac{HW_i}{D} = \frac{H_c}{D} + K\left[\frac{Q}{AD^{0.5}}\right]^M - 0.5S$$

$$\frac{HW_i}{D} = K\left[\frac{Q}{AD^{0.5}}\right]^M$$

Entrada sumergida:

$$\frac{HW_i}{D} = c\left[\frac{Q}{AD^{0.5}}\right]^2 + Y - 0.5S$$

Donde:

- $HW_i$ = Profundidad de energía del agua de cabeza por encima de la inversión del
- entrada de los caños, pies
- D = Altura interior del cañón de el caño, pies
- Hc = Cabezal específico en profundidad crítica (dc + Vc2 / 2g), pies
- Q = Descarga a través de el caño, cfs.
- A = Área de sección transversal completa del cañón de el caño, pies$^2$
- S = Pendiente del cañón de los caños, pies / pies
- K, M, c, Y = Constantes de ecuación, que varían según la forma de el caño y las condiciones de entrada

Existen dos ecuaciones para la no sumergida, la primera está mas contrastada, pero, sin embargo, no es apicable a todos los tipos de caños que ofrece el programa, por lo que es necesario aplicar la segunda ecuación para ciertas formas de caños dado que es la única que está realmente contrastada para esos casos específicos.

**Computación de control de salida de agua:**

Para el flujo de control de salida, la energía aguas arriba requerida para pasar el flujo, debe computarse considerando varias condiciones dentro de el caño y aguas abajo de el caño. Los cálculos de control de salida se basan en la energía. La ecuación utilizada por el programa es la siguiente:

$$Z_3 + Y_3 + \frac{a_3 V_3^2}{2g} = Z_2 + Y_2 + \frac{a_2 V_2^2}{2g} + H_L$$

Donde:

- Z3 = Elevación invertida aguas arriba de el caño
- Y3 = La profundidad del agua sobre la entrada de el caño aguas arriba
- V3 = La velocidad promedio aguas arriba de el caño
- a3 = El coeficiente de ponderación de la velocidad corriente arriba de el caño
- g = La aceleración de la gravedad.
- Z2 = Elevación invertida corriente abajo de el caño
- Y2 = La profundidad del agua sobre la entrada de el caño aguas abajo
- V2 = La velocidad promedio aguas abajo de el caño a2 = El coeficiente de ponderación de la velocidad aguas abajo de el caño
- HL = Pérdida total de energía a través de el caño (de la sección 2 a 3

**Calado Normal en caño:**

La profundidad normal es la profundidad a la que se producirá un flujo uniforme en un canal abierto. En otras palabras, para un canal uniforme de longitud infinita, que lleva un caudal constante, el flujo en el canal estaría a una profundidad constante en todos los puntos a lo largo del canal, y esta sería la profundidad normal.

La profundidad normal a menudo representa una buena aproximación de la profundidad real del flujo dentro de un segmento de canal. El programa calcula la profundidad normal utilizando un enfoque iterativo para llegar a un valor, que satisfaga la ecuación de Manning:

$$Q = \frac{1.486}{n} A R^{2/3} S_f^{1/2}$$

Donde:

- Q = caudal en el canal (cfs) n = coeficiente de rugosidad de Manning
- A = área de flujo (pies cuadrados)
- R = radio hidráulico (pies)
- S f = pendiente de la línea de grado energético (pies por pie)

**Calado crítico en caño:**

La profundidad crítica se produce cuando el flujo en un canal tiene una energía específica mínima. La energía específica se refiere a la suma de la profundidad de flujo y la velocidad de la cabeza. La profundidad crítica depende de la forma del canal y del caudal.

Se asume que la profundidad del flujo en la salida de el caño es igual a la profundidad crítica para los caños que operan bajo el control de la salida con agua de cola baja. La profundidad crítica también puede influir en el agua de cabecera de control de entrada para condiciones no sumergidas.

Las rutinas de los caños calculan la profundidad crítica en el caño mediante un procedimiento iterativo, que llega a un valor que satisface la siguiente ecuación:

$$\frac{Q^2}{g} = \frac{A^3}{T}$$

Donde:

- Q = tasa de flujo en el canal (cfs)
- g = aceleración debido a la gravedad (32,2 ft / sec2)
- A = área de flujo transversal (pies cuadrados)
- T = ancho superior del flujo (pies)

La profundidad crítica para los caños de caja se puede resolver directamente con la siguiente ecuación [AISI, 1980]:

$$y_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

Donde:

- yc = profundidad crítica (pies)
- q = descarga de la unidad por pie lineal de ancho (cfs / ft)
- g = aceleración debida a la gravedad

**Flujo por el Caño:**

La primera solución a través de el caño está bajo el supuesto de que todo el flujo está pasando por los caños. Una vez que se obtiene una energía final aguas arriba, el programa verifica si la elevación de energía es mayor que la elevación mínima para que ocurra el flujo de vertedero. Si la energía calculada es menor que la elevación mínima para el flujo de vertedero, entonces la solución es definitiva. Si la energía calculada es mayor que la elevación mínima para el flujo de la presa, el programa realiza un procedimiento iterativo para determinar la cantidad de flujo sobre la presa y a través de los caños. Durante este procedimiento iterativo, el programa recalcula las soluciones de los caños de control de entrada y salida para cada estimación del flujo de los caños. En general, el más alto de los dos se usa para la porción de los caños de la solución, a menos que el programa sienta que el control de entrada no se puede mantener. El programa continuará iterando hasta que encuentre una división de flujo que produzca la misma energía corriente arriba (dentro de la tolerancia de error) tanto para el flujo de vertedero como de los caños.

**Coeficientes reductores de entrada:**

Las pérdidas de entrada se calculan como una función de la de la velocidad en cabecera dentro de el caño en el extremo corriente arriba. La pérdida de entrada para el caño se calcula como:

$$h_{en} = k_{en} \frac{V_{en}^2}{2g}$$

Donde:

- $h_{en}$ = Pérdida de energía debido a la entrada.
- $K_{en}$ = coeficiente de pérdida de entrada
- $V_{en}$ = Velocidad de flujo dentro de el caño en la entrada
- g = Aceleración debido a la gravedad

La velocidad en cabecera se multiplica por el coeficiente de pérdida de entrada para estimar la cantidad de energía perdida cuando el flujo ingresa a el caño. Un valor más alto para el coeficiente da una mayor pérdida de carga. Los coeficientes recomendados varían en función de la tipología de las embocaduras. Desde 0,2 para caños con embocaduras con angulos de aletas favorables hasta 0,5 para aletas dispuestas en formas mas desfavorables.

**Coeficientes de salida:**

Las pérdidas de salida se calculan como un coeficiente multiplicado por el cambio en la altura de la velocidad desde justo dentro de el caño, en el extremo corriente abajo, hasta la sección transversal justo corriente abajo de el caño. La ecuación para calcular las pérdidas de salida es la siguiente:

$$h_{ex} = k_{ex}\left(\frac{a_{ex}V_{ex}^2}{2g} - \frac{a_2V_2^2}{2g}\right)$$

Dónde:

- $h_{ex}$ = pérdida de energía debido a la salida $k_{ex}$ = coeficiente de pérdida de salida
- $V_{ex}$ = Velocidad dentro de el caño en la salida
- $V_2$ = Velocidad fuera de el caño en la sección transversal aguas abajo

Para una expansión repentina del flujo, como en un caño típico, el coeficiente de pérdida de salida ($k_{ex}$) normalmente se establece en 1.0 (FHWA, 1985). En general, los coeficientes de pérdida de salida pueden variar entre 0,3 y 1,0. El coeficiente de pérdida de salida debe reducirse ya que la transición se vuelve menos abrupta.

## 4.4 CARTOGRAFÍA EMPLEADA

La modelización de la brecha y el análisis de la rotura se ha realizado con el software de modelado en 2D HEC-RAS 5.0.5, desarrollado por el Army Corps of Engineers Norte Americano. Dicho software requiere de la introducción de un modelo digital del terreno para su posterior cálculo.

Dichos modelos topográficos han sido introducidos gracias a los modelos digitales del terreno (MDT02) facilitados por el Instituno Geografico Nacional en su centro de descargas:

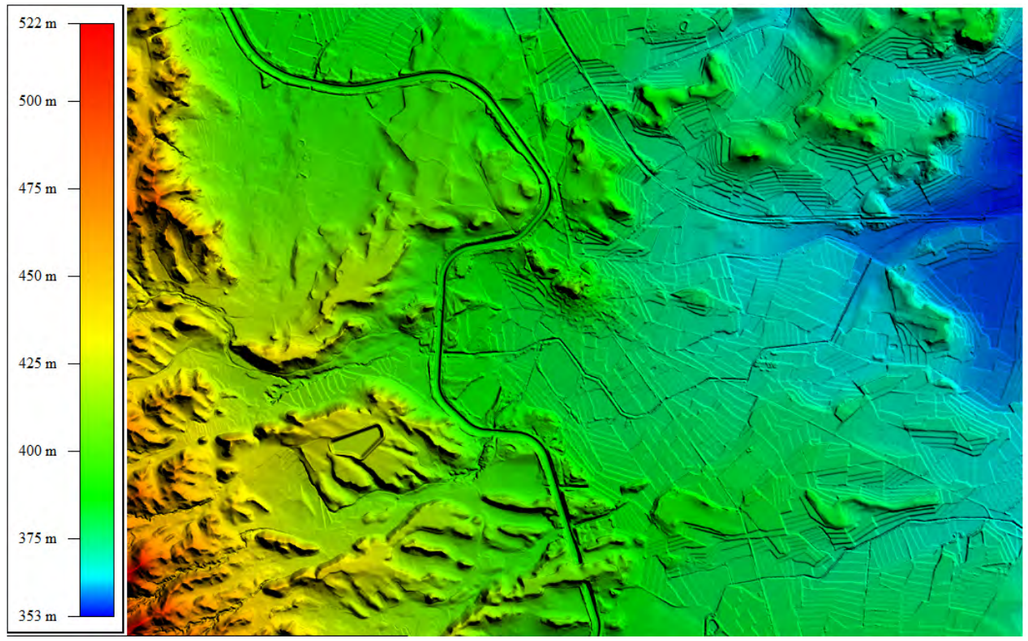
Centro de Descargas
Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica

Modelo digital del terreno 2ª Cobertura (2015-Actualidad) con paso de malla de 2 m:

ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84). Proyección UTM en el huso correspondiente. Alturas ortométricas.

Dicho modelo ha sido obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de los vuelos LIDAR de la segunda cobertura del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), a excepción de las hojas de Ceuta, Melilla e Isla de Alborán (1110, 1111, 1078B) obtenidas por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos PNOA con resolución de 25 a 50 cm/píxel, revisada e interpolada con líneas de ruptura donde fuera viable.

A continuación, se presenta el modelo digital del terreno de la zona objeto de la presente clasificación:




La topografía, una vez procesada, se introduce en el formato cartográfico utilizado por HEC-RAS, HDF (Hierarchical Data Format) con una precisión en la malla de generación del archivo de 1 metros.

## 4.5 RUGOSIDAD APLICADA

En los modelos hidráulicos debe introducirse como dato de partida los valores del coeficiente de rugosidad o rozamiento de los terrenos de cauce y márgenes contenidos en la zona inundable por la rotura de la presa. Dichos valores dependen de un buen número de factores, como: rugosidad de la superficie, vegetación, irregularidades del cauce, sinuosidad del cauce, erosión y sedimentación, obstrucciones, tamaño y forma del cauce, sólidos en suspensión, etc.

En primer término, los tipos de cobertura del suelo en la zona de estudio se pueden identificar empleando la información contenida en el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE), cuyo objetivo es integrar la información de las bases de datos de coberturas y usos del suelo de las Comunidades Autónomas y de la Administración General del Estado. El SIOSE se enmarca dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio en España (PNOT), que coordina y gestiona el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

Una vez identificadas las distintas coberturas del terreno, los valores del coeficiente de rozamiento se podrán obtener de la bibliografía disponible, como por ejemplo las conocidas tablas de Ven Te Chow, incluidas en su publicación *Open Channel Hydraulics*.

Para identificar las coberturas del terreno, resulta muy útil el empleo de la tabla nº 1 del Anejo V de la *Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables*, editada en el año 2011 por el entonces Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. En dicha tabla se relacionan los valores del coeficiente de rugosidad de Manning en función de las diversas coberturas del suelo clasificadas en el SIOSE y en el CORINE Land Cover (antecedente del SIOSE).

| CODIIGE | DESCRIPCIÓN | manning |
|---|---|---|
| 111 | Casco | 0,1 |
| 112 | Ensanche | 0,1 |
| 113 | Discontinuo | 0,09 |
| 114 | Zona verde urbana | 0,09 |
| 121 | Instalación agrícola y/o ganadera | 0,04 |
| 122 | Instalación forestal | 0,09 |
| 123 | Extracción minera | 0,04 |
| 130 | Industrial | 0,1 |
| 140 | Servicio dotacional | 0,1 |
| 150 | Asentamiento agrícola y huerta | 0,04 |
| 161 | Red viaria o ferroviaria | 0,1 |
| 162 | Puerto | 0,1 |
| 163 | Aeropuerto | 0,1 |
| 171 | Infraestructura de suministro | 0,1 |
| 172 | Infraestructura de residuos | 0,1 |
| 210 | Cultivo herbáceo | 0,04 |
| 220 | Invernadero | 0,1 |
| 231 | Frutal cítrico | 0,06 |
| 232 | Frutal no cítrico | 0,06 |
| 233 | Viñedo | 0,06 |
| 234 | Olivar | 0,06 |
| 235 | Otros cultivos leñosos | 0,06 |
| 236 | Combinación de cultivos leñosos | 0,06 |
| 240 | Prado | 0,035 |
| 250 | Combinación de cultivos | 0,05 |
| 260 | Combinación de cultivos con vegetación | 0,0425 |
| 311 | Bosque de frondosas | 0,07 |
| 313 | Bosque mixto | 0,07 |
| 312 | Bosque de coníferas | 0,07 |
| 320 | Pastizal o herbazal | 0,035 |
| 330 | Matorral | 0,0625 |
| 340 | Combinación de vegetación | 0,04875 |
| 351 | Playa, duna o arenal | 0,025 |
| 352 | Roquedo | 0,03 |
| 353 | Temporalmente desarbolado por incendios | 0,04 |
| 354 | Suelo desnudo | 0,03 |
| 411 | Zona húmeda y pantanosa | 0,04 |
| 412 | Turbera | 0,04 |
| 413 | Marisma | 0,04 |
| 414 | Salina | 0,04 |
| 514 | Lámina de agua artificial | 0,025 |
| 511 | Curso de agua | 0,04 |
| 512 | Lago o laguna | 0,025 |
| 513 | Embalse | 0,025 |
| 515 | Mar | 0,025 |
| 516 | Glaciar y/o nieve perpetua | 0,025 |

# 5 POSIBLES ESCENARIOS DE ROTURA

De acuerdo a la NST1, se considerarán distintos escenarios de posibles roturas de la presa, identificando en cada uno de ellos los riesgos potenciales, asignándose como clasificación aquélla que corresponda al escenario más desfavorable. En este apartado se analizará cuales de los escenarios expuestos en la norma deben ser considerados en función de las caracteristicas de la presa y sus afecciones aguas abajo.

| ESCENARIO | TIPO | ANALISIS |
|---|---|---|
| Rotura Individual | Escenario sin avenida | Siempre Procede |
| | Escenario Límite (con avenida) | No procede al tratarse de una Balsa |
| Rotura Encadenada | Recepción en N.A.M.O. | No procede al no encontrar presas aguas abajo |
| | Recepción en Escenario Límite | |

De acuerdo a los posibles escenarios de rotura, se analizará la rotura individual en los sucesivos apartados.

# 6 ESCENARIO DE ROTURA INDIVIDUAL SIN AVENIDA

Con el fin de analizar correctamente el riesgo potencial que se puediera derivarse de la rotura de la presente balsa, se realiza la simulación por el talud más desfavorable. En la siguiente imagen se recoge el punto más desfavorable para la rotura, así como su perfil.

**Punto de rotura más desfavorable (PERFIL 0)**

## 6.1 PARÁMETROS DE LA SIMULACIÓN

### 6.1.1 CONDICIONES INICIALES

Las condiciones iniciales del modelo propuesto antes de producirse la simulación de la rotura, son las siguientes:

El terreno se considera en condiciones secas y sin ningún tipo de acumulación previa de agua en la malla de calculo. Este parámetro de "humedad" del suelo debe ser cero dado que el programa no tiene en cuenta los efectos de infiltración, y, este hecho, ya de por sí, genera un resultado aguas abajo superior al esperado realmente.

El nivel de agua en la presa objeto de la clasificación se situa en la cota N.A.M.O. 428,00 m.s.n.m. de acuerdo a lo establecido en la norma para roturas individuales sin avenida.

### 6.1.2 CONDICIONES DE CONTORNO

Existen dos condiciones de contorno dentro de la modelización en el software de cálculo, una de entrada y otra de salida:

Las condiciones de contorno de entrada serán de dos tipos:

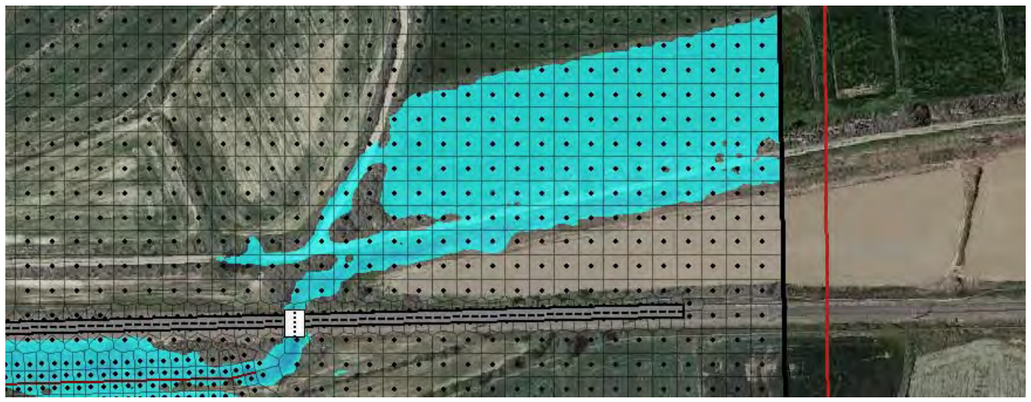
- Las condiciones generadas por la simulación de la brecha a partir de los datos introducidos en el programa de cálculo y generados a partir de las fórmulas expuestas por la guía técnica para su dimensionado.

- En adición a los caudales generados por el cálculo de la brecha, se determina un caudal de entrada en el Canal de Monegros en su capacidad habitual en las campañas de riego 57,8 $m^3/s$. Este caudal circulante por el canal de monegros será constante a lo largo de toda la simulación y tiene como fin determinar fielmente los efectos que aplica el canal lleno en su nivel de explotación, en su encuentro con la avenida provocada por la rotura de la balsa. Como se verá posteriormente en los sucesivos apartados, los caudales procedentes de la hipotética rotura de la balsa por su parte más desfavorable, se dirigen hacia dicho canal.

De la misma manera, las condiciones de contorno de salida serán de dos tipos:

La primera condición de contorno de salida se sitúa en la parte baja del Canal de Monegros con el fin de simular la continuidad del mismo aguas abajo. Se coloca suficientemente aguas abajo de la zona de estudio para que la simulación pueda realizarse aguas arriba y adoptar el calado que corresponda (Subcrítico/Crítico/Supercrítico). La condición de contorno está representada en color rojo en la siguiente imagen.

La segunda condición de contorno se sitúa aguas abajo de los drenajes transversales del Canal de Monegros concretamente en el encuentro del barranco de Valverada (D-20) con el ferrocarril Zaragoza-Tardienta-Lérida. La condición de contorno de salida, se sitúa en este punto, puesto que se vé lo suficientemente justificado que el desagüe situado a continuación tiene la capacidad suficiente para transportar los caudales asociados a la capacidad máxima de dicha obra de drenaje por lo que no tiene sentido alargar más la simulación en este punto. Adicionalmente, se considera que, a partir de este punto, no se encuentran afecciones significativas aguas abajo para continuar la simulación de la avenida. La condición de contorno está representada en color rojo en la siguiente imagen.



### 6.1.3 PARÁMETROS DE TIEMPO

Se han empleado los siguientes parámetros temporales para la simulación de la rotura.

| PARÁMETROS DE TIEMPO | |
|---|---|
| Inicio de la simulación | 0 horas y 0 minutos |
| Inicio de entrada de caudales en el Canal de Monegros | 0 horas y 0 minutos |
| Inicio de la formación de la brecha* | 0 horas y 30 minutos |
| Tiempo máximo de la simulación | 3 horas y 00 minutos |
| Intervalos de resultados | 60 segundos |
| Intervalos de computación | 1 segundo |

* La brecha se produce a la media hora de simulación para permitir que el caudal circulante por el Canal de Monegros se estabilice. De esta manera, se producirá la situación más desfavorable de concurrencia de eventos: Rotura de la balsa coincidente con el Canal de Monegros en su nivel normal de explotación.

### 6.1.4 CARACTERISTICAS DE LA BRECHA DE LA ROTURA

La tipología de la balsa a clasificar se encuentra recogida dentro de la categoría de presas de materiales sueltos.

- Tiempo de rotura (T, en h): a efectos de clasificación se define como tiempo de rotura de la presa el tiempo de desarrollo de la brecha, que es el tiempo que transcurre desde que se ha iniciado la brecha (o tubificación) hasta que ésta llega a su sección final. En este tiempo se produce la erosión y arrastre de material que dan lugar al agrandamiento progresivo de la rotura. Puede determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$T = 5{,}62\ \frac{\sqrt{V_W}}{H_b}\ \textit{(Froehlich, 2008)}$$

  - Siendo $V_W$ el volumen de agua almacenado en el embalse en el momento de la rotura (en $hm^3$) y Hb la altura de la brecha (en m). A efectos de la aplicación de esta fórmula se considerará que la altura de la brecha es igual a la altura de la presa sobre el cauce.

- Forma de la brecha: trapecial. De manera genérica se considerará que los taludes laterales de la brecha son 1H/1V. Si bien, en base a la experiencia de roturas documentadas, se conoce que este parámetro puede variar desde el citado 1H/1V en materiales no cohesivos hasta 0,33H/1V en materiales cohesivos.

$$B = 22{,}46\ K_0 {V_w}^{0{,}32} {H_b}^{0{,}04}\ \textit{(Froehlich, 2008)}$$

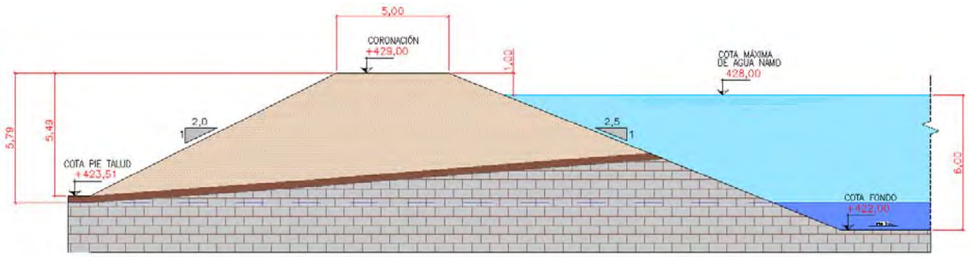
  Donde Ko es un coeficiente que depende de la causa que origina la rotura de la presa ($K_0$=1,3 para roturas por sobrevertido y $K_0$=1 para el resto de roturas), $V_W$ es el volumen de agua almacenado en el embalse en el momento de la rotura (en $hm^3$) y $H_b$ la altura de la brecha (en m).

En la aplicación de esta fórmula se utilizará $K_0$=1 para el análisis del escenario sin avenida y $K_0$=1,3 para el escenario límite y para el análisis de la rotura encadenada de presas de materiales sueltos situadas aguas abajo de la de estudio; y se considerará que la altura de la brecha es igual a la altura de la presa sobre el cauce ($H_b$=H).

El volumen máximo movilizable es el volumen utilizado para la simulación de la posible rotura de la balsa analizada. El volumen máximo movilizable considerado, es el comprendido entre la altura máxima hasta que podría elevarse el embalse en situaciones de episodios de precipitaciones extremas, y la cota de altura máxima sobre los cimientos, dado que, si se produjese una rotura, el agua almacenada entre la cota de fondo y la de los cimientos permanecería embalsada.

Volumen máximo movilizable = Volumen Cota NAMO – Volumen Cota Cimiento

**Volumen** máximo **movilizable** = 180.792,81 m³ – 39.223,29 m³ = **141.569,52 m³**




A continuación, se presenta la cubicación completa de la balsa hasta la cota NME:

| Descripción | | Cotas (m) | Superficie (m²) | Volumen acumulado (m³) |
|---|---|---|---|---|
| **Cota Fondo** | | 422,00 | 24.633,88 | 0,00 |
| | | 423,00 | 26.406,63 | 25.520,26 |
| **Cota de cimiento** | | 423,51 | 27.330,77 | 39.223,29 |
| **Movilizable** | | 424,00 | 28.218,66 | 52.832,90 |
| | | 425,00 | 30.069,96 | 81.977,21 |
| | | 426,00 | 31.960,52 | 112.992,45 |
| | | 427,00 | 33.890,36 | 145.917,90 |
| | **NAMO** | 428,00 | 35.859,47 | 180.792,81 |

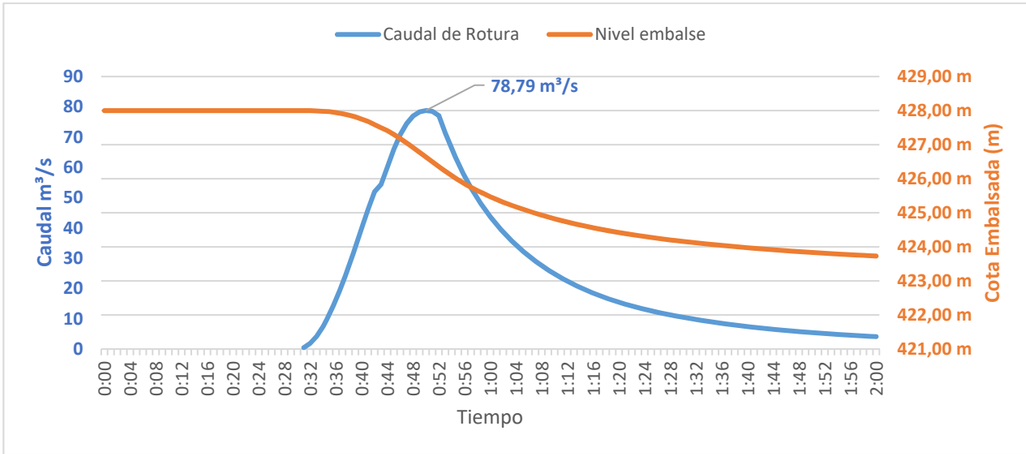
Dichos parámetros (tiempo de formación y ancho de la brecha), han sido introducidos debidamente en el apartado para simulación de brechas del software de cálculo HEC-RAS 5.0.5. La formación de la brecha en el programa de cálculo considera al igual que la citada Guía que la formación será trapecial. La rotura analizada según el riesgo potencial se recoge a continuación:

| **Dimensiones de la brecha de la rotura (FORMA DE ROTURA: Trapecial)** | | |
|---|---|---|
| **Localización** | **Cota (m)** | **Ancho (m)** |
| Zona superior de la brecha | 429,00 | 18,679 m |
| Zona media de la brecha | 426,11 | 12,889 m |
| Zona inferior de la brecha | 423,21 | 7,099 m |
| **Tiempo de rotura** | | |
| **h** | **min** | **s** |
| 0,365 | 21,91 | 1315 |
| **Volumen rotura (m³)** | **141.569,52** | |
| **Altura sobre cimientos (m)** | **5,79** | |
| **Cimiento (m.s.n.m.)** | **423,21** | |
| **Coronación (m.s.n.m.)** | **429,00** | |

## 6.2 RESULTADOS DE LA ROTURA

### 6.2.1 HIDROGRAMA DE LA ROTURA

La avenida obtenida según las características de la balsa analizada corresponde con el siguiente gráfico de evolución de caudales.




En la siguiente tabla se recogen los datos numéricos de los valores de caudal y tiempo que definen el hidrograma anterior.

| Tiempo (h:min) | Caudal (m³/s) | Nivel del agua embalsada |
|---|---|---|
| 0:00 | 0,00 | 428,00 |
| 0:01 | 0,00 | 428,00 |
| 0:02 | 0,00 | 428,00 |
| 0:03 | 0,00 | 428,00 |
| 0:04 | 0,00 | 428,00 |
| 0:05 | 0,00 | 428,00 |
| 0:06 | 0,00 | 428,00 |
| 0:07 | 0,00 | 428,00 |
| 0:08 | 0,00 | 428,00 |
| 0:09 | 0,00 | 428,00 |
| 0:10 | 0,00 | 428,00 |
| 0:11 | 0,00 | 428,00 |
| 0:12 | 0,00 | 428,00 |
| 0:13 | 0,00 | 428,00 |
| 0:14 | 0,00 | 428,00 |
| 0:15 | 0,00 | 428,00 |
| 0:16 | 0,00 | 428,00 |
| 0:17 | 0,00 | 428,00 |
| 0:18 | 0,00 | 428,00 |

| Tiempo (h:min) | Caudal ($m^3/s$) | Nivel del agua embalsada |
|---|---|---|
| 0:19 | 0,00 | 428,00 |
| 0:20 | 0,00 | 428,00 |
| 0:21 | 0,00 | 428,00 |
| 0:22 | 0,00 | 428,00 |
| 0:23 | 0,00 | 428,00 |
| 0:24 | 0,00 | 428,00 |
| 0:25 | 0,00 | 428,00 |
| 0:26 | 0,00 | 428,00 |
| 0:27 | 0,00 | 428,00 |
| 0:28 | 0,00 | 428,00 |
| 0:29 | 0,00 | 428,00 |
| 0:30 | 0,00 | 428,00 |
| 0:31 | 0,47 | 428,00 |
| 0:32 | 1,87 | 428,00 |
| 0:33 | 4,21 | 427,99 |
| 0:34 | 7,47 | 427,98 |
| 0:35 | 11,61 | 427,97 |
| 0:36 | 16,30 | 427,94 |
| 0:37 | 21,59 | 427,91 |
| 0:38 | 27,37 | 427,87 |
| 0:39 | 33,50 | 427,82 |
| 0:40 | 39,84 | 427,75 |
| 0:41 | 46,20 | 427,68 |
| 0:42 | 51,93 | 427,59 |
| 0:43 | 54,31 | 427,50 |
| 0:44 | 60,09 | 427,41 |
| 0:45 | 66,00 | 427,30 |
| 0:46 | 70,79 | 427,18 |
| 0:47 | 74,47 | 427,05 |
| 0:48 | 76,95 | 426,92 |
| 0:49 | 78,32 | 426,78 |
| **0:50** | **78,79** | **426,64** |
| 0:51 | 78,50 | 426,49 |
| 0:52 | 77,11 | 426,35 |
| 0:53 | 71,38 | 426,22 |
| 0:54 | 66,27 | 426,09 |
| 0:55 | 61,62 | 425,97 |
| 0:56 | 57,26 | 425,86 |
| 0:57 | 53,33 | 425,75 |
| 0:58 | 49,79 | 425,65 |
| 0:59 | 46,59 | 425,56 |
| 1:00 | 43,68 | 425,47 |
| 1:30 | 10,45 | 424,16 |
| 2:00 | 4,09 | 423,73 |

### 6.2.2 LLANURA DE INUNDACIÓN

A continuación, se presenta la simulación realizada y se analizan los resultados obtenidos.

La llanura de inundación es generada tras la rotura de la balsa por su muro de tierras situado en el este. El talud de este muro, es el que más desarrollo posee y por tanto genera una rotura más desfavorable. Se puede visualizar en la siguiente imagen y en los planos que se incluyen en el Apéndice N.º2.

Los resultados obtenidos en cuanto a calados y velocidades máximas pueden ser consultados en el Apéndice N.º2.

Aguas abajo de la balsa la orografía muestra una ligera pendiente siguiendo la dirección noreste, de aproximadamente 3,5 % de media hasta llegar al canal de Monegros (Km 29). Todo este recorrido, de unos 790 metros, transcurre por un campo de cultivo hasta alcanzar el barranco de Valverada.

Dicho barranco tiene continuidad a través de una obra de drenaje transversal bajo el canal de Monegros, y, por lo tanto, la avenida continuará por éste en la medida que la obra de drenaje lo permita. El exceso de caudal se irá acumulando hasta producirse un vertido sobre el Canal de Monegros.

Como se ha mencionado con anterioridad la avenida provocada por la rotura de la balsa se encauzará por el barranco de la Valverada hasta encontrarse con el siguiente drenaje transversal, consistente en cuatro caños de hormigón de 1 metro de diámetro.

| Vista aguas arriba | Vista aguas abajo |
|---|---|
| | |

La avenida discurrirá por tanto por el mencionado barranco en la medida de los posible, hasta alcanzar la línea de ferrocarril Zaragoza-Tardienta-Lérida donde se termina la simulación al no encontrarse aguas abajo más infraestructuras relevantes para la clasificación.

En los siguientes apartados se analizarán las afecciones derivadas de la rotura en función de las distintas categorías que maca la guía técnica.

### 6.2.3 AFECCIONES

A continuación, se recogen los criterios de valoración del daño provocado por la rotura de una balsa, recogidos en la Guía Técnica de Clasificación de presas de noviembre de 2021:

Siguiendo con las indicaciones del apartado 2.2 de la Guía Técnica para la definición de las categorías:

- Categoría A: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.
- Categoría B: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede ocasionar daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un reducido número de viviendas.
- Categoría C: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdida de vidas humanas. En todo caso a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las Categorías A o B.

Los aspectos que deben ser considerados en el proceso de valoración según la Guía son:

- Riesgo potencial a vidas humanas. Población en riesgo.
- Afecciones a servicios esenciales
- Daños materiales
- Daños medioambientales

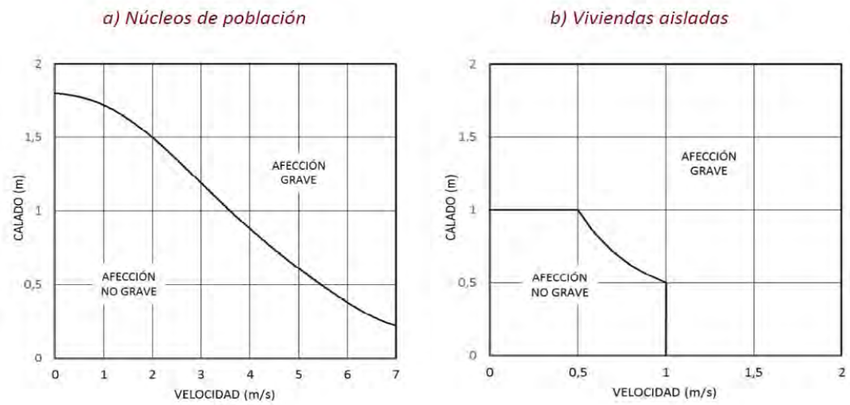
Se evaluarán los daños potenciales para cada uno de los citados grupos, correspondiendo la categoría de la presa a la categoría máxima asignada a cada uno de los aspectos individuales, sin estudiar posibles combinaciones de ellos.

#### 6.2.3.1 AFECCIÓN POTENCIAL A LAS VIDAS HUMANAS

De acuerdo con lo expuesto en la guía técnica se define el riesgo potencial para las vidas humanas en función de la población en riesgo a lo largo de la avenida. La guía expone tres definiciones correspondientes con cada una de las categorías de clasificación:

| CATEGORÍA | DEFINICIÓN RIESGO |
|---|---|
| A | Se asignará la categoría A cuando se produzca "afección grave" a más de cinco viviendas |
| B | Se asignará la categoría B cuando se produzca "afección grave" a un número comprendido entre una y cinco viviendas. |
| C | El calificativo de incidental -asociado a la clasificación en la categoría C- se aplicará a la presencia ocasional, y no previsible en el tiempo, de personas en la llanura de inundación. No podrá admitirse la clasificación como incidental de las potenciales pérdidas de vidas humanas asociadas a la afección a residencias establecidas permanentes, áreas de acampada estables, zonas en que habitualmente se produzcan concentraciones de personas por cualquier motivo, etc. |

La categoría de afección grave o no grave se aplicará en función de los parámetros de calado y velocidad recogidos en la "Figura 1. Evaluación de la gravedad de las afecciones en núcleos de población y en viviendas aisladas" de la mencionada guía




Una vez analizado con detalle las posibles edificaciones habitables, y habiendo comprobado que en la trayectoria del flujo del agua procedente de la balsa no se encuentra con ninguna vivienda, y a su vez, con ninguna zona de acampada estable o zona en la que se produzcan aglomeraciones de personas de manera habitual, se puede determinar que **solo podría causar pérdida de vidas humanas de manera incidental.**

#### 6.2.3.2 AFECCIÓN A SERVICIOS ESENCIALES

Se entenderán como tales aquéllos que son indispensables para el desarrollo de las actividades humanas y económicas de conjuntos de población mayores de 10.000 habitantes, y siempre que el servicio que brinden no pueda restablecerse de manera inmediata ni prestarse de forma alternativa. Entre los posibles servicios esenciales se incluyen, al menos, los siguientes:

- Abastecimiento y saneamiento.
- Suministro de energía.
- Sistema sanitario.
- Sistema de comunicaciones.
- Sistema de transporte

La guía expone la siguiente clasificación, en función de las afecciones a servicios senciales:

| CATEGORÍA | DEFINICIÓN RIESGO |
|---|---|
| A | La "afección grave" a un servicio esencial dará lugar a la clasificación en la categoría A. |
| NO A | No se producen "afecciones graves" a servicios esenciales |

La asignación del calificativo "grave" se efectuará en función del calado y la velocidad de la onda de rotura en el punto de afección, de acuerdo al criterio recogido en la "Figura 2. Evaluación de la gravedad de las afecciones del tipo servicios esenciales, daños materiales, aspectos medioambientales, histórico-artísticos o culturales u otros". Dicha figura Corresponde con la ya presentada anteriormente para las afecciones sobre viviendas aisaldas (Art. 9.2 del RDPH.)

El Canal de Monegros no se considera como servicio esencial debido a que su mal funcionamiento no afectaría a poblaciones mayores de 10.000 habitantes. Para realizar este análisis se realiza un estudio de las poblaciones situadas aguas abajo constatando que, de la suma de las 17 poblaciones que se verían afectadas, apenas se alcanzarían los 6.500 habitantes. A continuación, se presenta la relación de los habitantes por población:

| Población | Habitantes |
|---|---|
| Bujaraloz | 1.005 |
| La Almolda | 567 |
| Pallaruelo | 105 |
| Cartuja de Monegros | 259 |
| Lanaja | 1.202 |
| Robres | 541 |
| Senés de Alcubierre | 41 |
| Frula | 309 |
| Torralba de Aragón | 103 |
| Valfonda de Santa Ana | 215 |
| Torres de Barbués | 266 |
| Almuniente | 471 |
| Montesusín | 241 |
| Algayón | 239 |
| Orillena | 205 |
| San juan de flumen | 343 |
| Cantalobos | 101 |
| **Totales** | **6.213** |

La población de Sariñena no se incluye en el listado anterior al no abastecerse desde el canal de Monegros. Su abastecimiento natural corresponde a la captación ubicada en la Acequia de Valdera y, en caso de mal funcionamiento, desde el Canal del Flumen.

Por todo lo anterior, respecto a las afecciones sobre servicios esenciales, la avenida **NO produce afecciones graves a ningún servicio esencial a lo largo de su recorrido.**

#### 6.2.3.3 DAÑOS MATERIALES

Se entenderán como daños materiales aquéllos cuantificables directamente en términos económicos, sean directos (destrucción de elementos) o indirectos (reducción de la producción u otros).

Los daños materiales se evaluarán en función de los siguientes grupos:

- Daños a industrias y polígonos industriales.
- Daños a propiedades rústicas.
- Daños a cultivos.
- Daños a infraestructuras.

La guía expone tres definiciones correspondientes con cada una de las categorías de clasificación:

| CATEGORÍA | DEFINICIÓN RIESGO |
|---|---|
| A | tendrán la consideración de daños muy importantes -clasificación en la categoría A- la afección grave a más de 50 instalaciones/propiedades, a más de 5.000 ha de regadío, a más de 10.000 ha de secano, a carreteras de la Red de Carreteras del Estado, a carreteras autonómicas de primer nivel, o a ferrocarriles de vía ancha o de alta velocidad. |
| B | Tendrán la consideración de daños importantes -clasificación en la categoría B- la afección grave a más de 10 instalaciones/propiedades, a más de 1.000 ha de regadío, a más de 3.000 ha de secano, a carreteras autonómicas de segundo o tercer nivel, o a ferrocarriles de vía estrecha. |
| C | Los daños materiales que no rebasen estos últimos umbrales tendrán la consideración de moderados -clasificación en la categoría C-. |

La asignación del calificativo "grave" se efectuará en función del calado y la velocidad de la onda de rotura en el punto de afección, de acuerdo al criterio recogido en la "Figura 2. Evaluación de la gravedad de las afecciones del tipo servicios esenciales, daños materiales, aspectos medioambientales, histórico-artísticos o culturales u otros". Dicha figura Corresponde con la ya presentada anteriormente para las afecciones sobre viviendas aisaldas (Art. 9.2 del RDPH.)

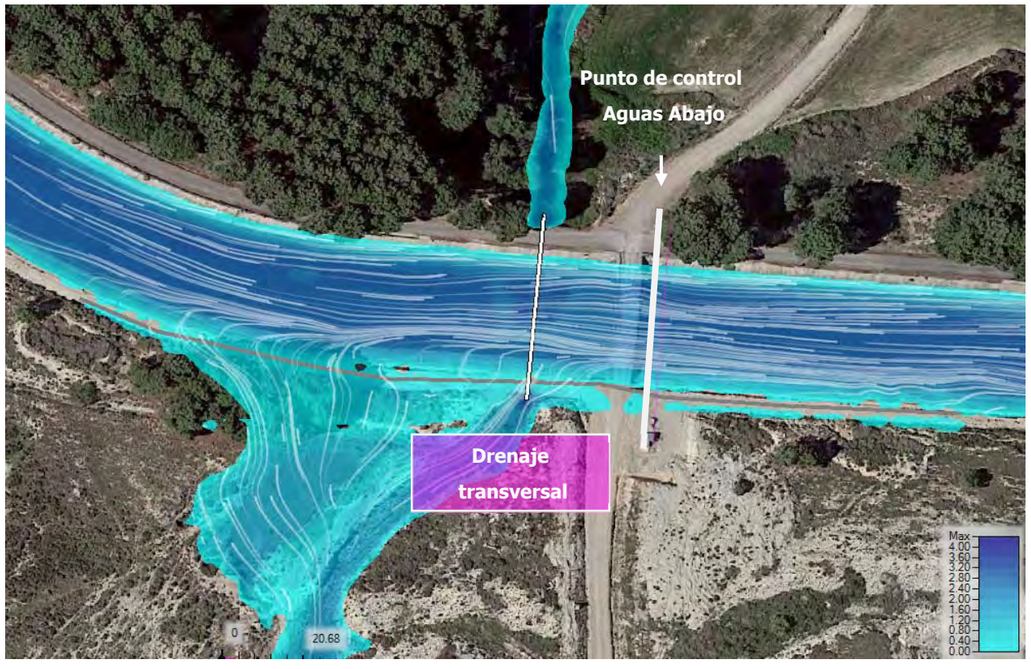
La llanura de inundación afecta a una superficie inferiror 1.000 hectáreas por lo que los daños materiales son de carácter moderado.

La llanura de inundación no afecta a ninguna propiedad rústica, por lo que el daño se considera nulo.

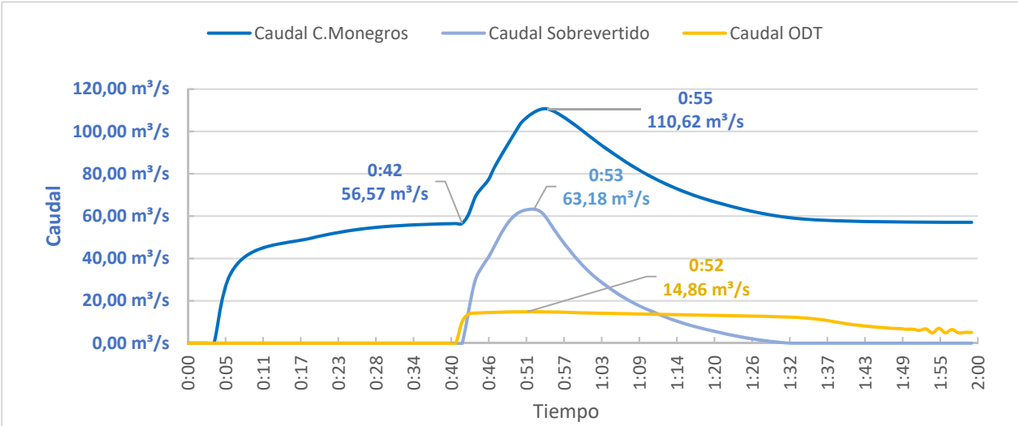
En relación a las infraestructuras, las únicas que se ven afectadas son el canal de Monegros y la carretera A-1211. Ambas se analizan a continuación:

<u>CANAL DE MONEGROS:</u>

Se exponen los datos correspondientes a la interacción de la avenida con el drenaje transversal del Canal de Monegros y su posterior vertido sobre este, con el fin de justificar que dicha infraestructura es capaz de gestionar las avenidas que provocaría la hipótesis de rotura y que, por lo tanto, no se producirían afecciones. Para ello se establece, además del punto de control propio del drenaje transversal, un punto aguas abajo del canal con el fin de conocer los caudales que circulan por el mismo.

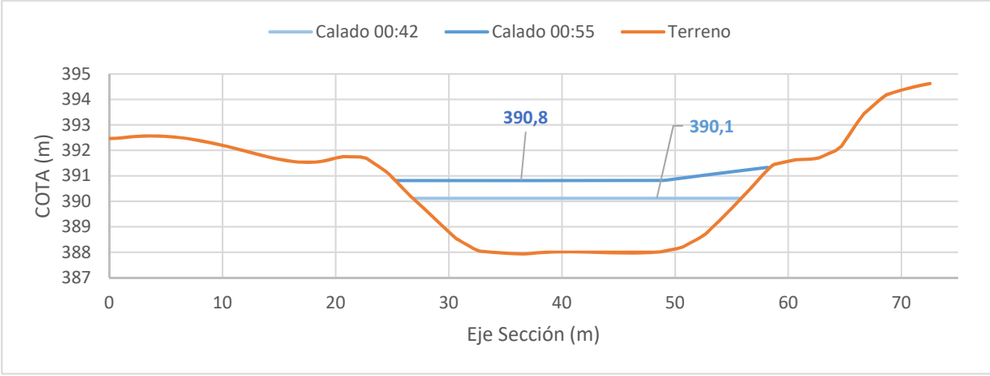


En el siguiente gráfico se representan los datos obetenidos de la simulación:




Como se puede apreciar en el anterior gráfico, el caudal circulante a través del drenaje transversal corresponde con su capacidad máxima (14,78 m$^3$/s) dado que no es capaz de absorber toda la onda procedente de la avenida. La diferencia entre el caudal circulante por el drenaje transversal, y el caudal de la avenida, se vierte sobre el Canal de Monegros (63,28 m$^3$/s). Este hecho se puede comprobar en los crecimientos de caudal observados en el punto de control representado inmediatamente aguas abajo. En los primeros instantes circula un caudal mayor a 57 m$^3$/s hasta el minuto 42 correspondientes con el caudal circulante por el canal de Monegros en la campaña de riego. En el momento que se produce el sobrevertido aumenta hasta el minuto 55 hasta alcanzar los 113,07 m$^3$/s.

En la siguiente gráfica adjunta se aprecia que la avenida supondría un aumento del calado del canal de 0,7 metros cuando, sobre este, circulará el caudal habitual para una campaña de riego valorado en 57 m$^3$/s. En los planos Adjuntos donde se refleja la simulación se constata que dicho aumento no supondría un desbordamiento del canal y no se producirían afecciones.




Por todo lo anterior, se determina que la avenida no supondría un impacto significativo sobre el Canal de Monegros.

Se analiza de la misma forma las afecciones sobre el camino de servicio del Canal de Monegros que se vería afectado debido a los mencionados desbordamientos. Se producen unas afecciones cuya categoría se califica como grave dentro de la guía técnica 0,17 m de calado y 1,36 m/s de velocidad. Sin embargo, al tratarse en el punto de daños materiales puesto que no se podría tener en cuenta como un servicio esencial, los daños serían moderados al únicamente encontrarse dicha afección grave.

CARRETERA AUTONÓMICA A-1211:

Respecto a la carretera Autonómica de tercer orden denominada A-1211, se producen ciertas afecciones cuya gravedad se tipifican según la guía técnica como moderadas. Sobre esta se producen leves desbordamietos como se puede apreciar en los planos del apéndice 3 alcanzando unos valores máximos de 0,13 m de calado y 0,45 m/s de velocidad. Estos valores también pueden ser consultados en el apéndice 4 correspondiente a la tabla de afecciones.

Por todo lo anterior, y dado que únicamente se afecta de manera grave el camino de servicio del Canal de Monegros, los daños materiales serían de carácter moderado.

#### 6.2.3.4 DAÑOS MEDIOAMBIENTALES, HISTÓRICO-ARTÍSTICOS O CULTURALES.

Se entenderán como daños medioambientales o al patrimonio histórico-artístico o cultural, las afecciones "graves" sobre los elementos o territorios que gocen de alguna figura legal de protección a nivel estatal (Red Natura 2000, Parques Nacionales, Bienes de Interés Cultural u otros) o autonómico (Parques Naturales, Parques Regionales u otros). De esta manera, la guía expone tres definiciones correspondientes con cada una de las categorías de clasificación:

| CATEGORÍA | DEFINICIÓN RIESGO |
|---|---|
| A | Tendrán la consideración de daños muy importantes -clasificación en la categoría A- la afección "grave" a elementos con figuras de protección a nivel estatal. |
| B | Tendrán la consideración de daños importantes -clasificación en la categoría B- la afección "grave" a elementos catalogados a nivel autonómico. |
| C | Los daños materiales que no rebasen estos últimos umbrales tendrán la consideración de moderados -clasificación en la categoría C-. |

La asignación del calificativo "grave" se efectuará en función del calado y la velocidad de la onda de rotura cuando se se supere el umbral representando en "Figura 2. Evaluación de la gravedad de las afecciones del tipo servicios esenciales, daños materiales, aspectos medioambientales, histórico-artísticos o culturales u otros" en una superficie superior a 1.000 ha. Dicha figura corresponde con la ya presentada anteriormente para las afecciones sobre viviendas aisaldas (Art. 9.2 del RDPH)

Han sido consultadas los bienes de interés cultural de la zona se ha podido comprobar que no existe una zona de afección sobre el mismo a lo largo de la avenida.

De la misma manera, han sido consultadas las zonas protegidas medioambientalmente y se ha podido comprobar que no existe ninguna zona protegida. Las afeciones catalogadas como graves son mínimas y no se supera en ningún caso las 1.000 ha.

No se producen afecciones de carácter general superiores a las 1.000 ha por lo que no se producirá una afección de caracter grave en ningún caso.

### 6.3 PLANOS DEL ANÁLISIS DE LA AVENIDA

En el apéndice 3. Planos del análisis de la avenida que se adjunta con el presente informe, se incluyen los siguientes planos con el objeto de complementar la descripción de las afecciones:

- Plano de calados de la avenida.
- Plano de velocidades de la avenida.

## 7 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

A continuación, se recoge el cuadro resumen sobre las afecciones descritas con anterioridad:

| AFECCIONES | | CUANTIFICACIÓN | VALORACIÓN | CATEGORÍA |
|---|---|---|---|---|
| Riesgo potencial a vidas humanas. (Nº viviendas) | | 0 | INCIDENTAL | C |
| Afecciones a servicios esenciales | | 0 | NO GRAVE | NO es A |
| Daños materiales | Industrias, polígonos industriales y propiedades rusticas | 1 camino de servicio del Canal de Monegros | MODERADA | C |
| | Superficie de cultivo | < 1.000 ha | MODERADA | C |
| | Carreteras | 1 | MODERADA | C |
| | Ferrocarriles | 0 | NULA | C |
| Daños medioambientales | Patrimonio (Nº BICs) | 0 | NULA | C |
| | Medioambiente (Nº figuras protegidas ) | 1 | NO GRAVE | C |

Por los mencionados criterios mencionados en los apartados desarrollados con anterioridad de acuerdo con la guía técnica para la clasificación de presas en fnción del riesgo potencial, se extraen las siguientes conclusiones.

- En cuanto a la afección potencial a las vidas humanas existe exclusivamente un riesgo incidental.
- No se producen afecciones graves sobre servicios esenciales.
- Los daños materiales son de carácter moderado.
- Los daños medioambientales son de carácter moderado y reversible.

Atendiendo a lo expuesto anteriormente, se puede concretar que queda suficientemente justificada la clasificación propuesta para la balsa estudiada de **Categoría C**, pues se cumplen con las condiciones exigibles para esta categoría.

Torralba de Aragón, noviembre de 2022

Por CINGRAL, S.L Empresa Consultora

D. Javier Mur Satué

Colegiado Nº 25.555 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas

# APÉNDICE 1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

# ÍNDICE

## APÉNDICE 1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

**1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE APÉNDICE ..... 1**
**2 FOTOGRAFÍAS DE LA ZONA DE ESTUDIO. ..... 1**

# APÉNDICE 1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE APÉNDICE

En este apéndice se documentan de forma gráfica las características actuales de algunas de las infraestructuras o edificaciones existentes en la zona y que, de una u otra forma, pudieran verse afectadas por la avenida considerada en la hipótesis de rotura analizada en esta Propuesta de Clasificación.

Las fotografías han sido tomadas a lo largo de las distintas visitas realizadas al entorno de la zona de actuación.

## 2 FOTOGRAFÍAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

**ODT 1. Drenaje transversal Canal Monegros**

**ODT 2. Drenaje transversal camino rural**

**ODT 3. Drenaje transversal camino rural**

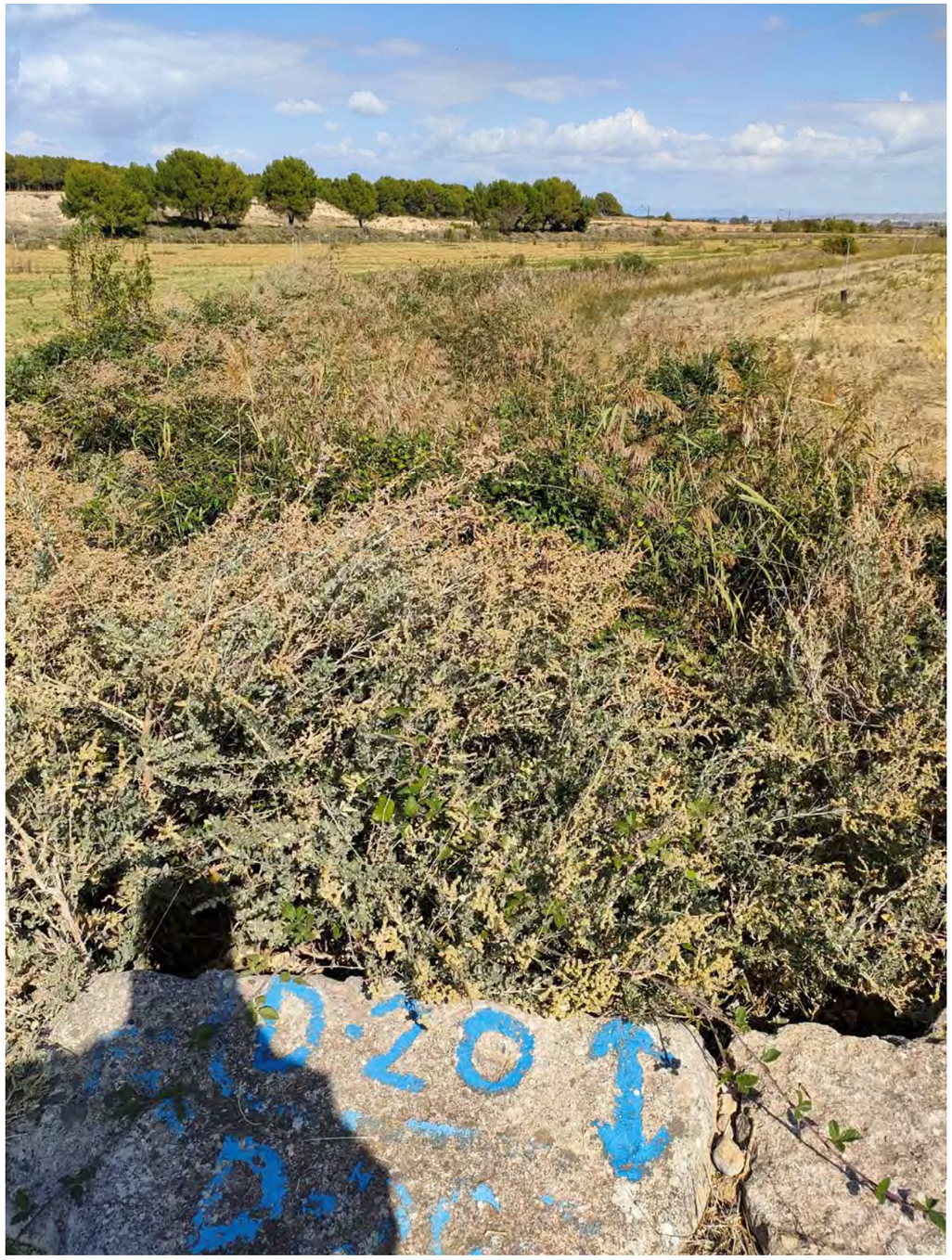
**ODT 4. Drenaje transversal A-1211**

**ODT 5. Drenaje transversal camino rural**

**ODT 6. Drenaje transversal CHE-1407**

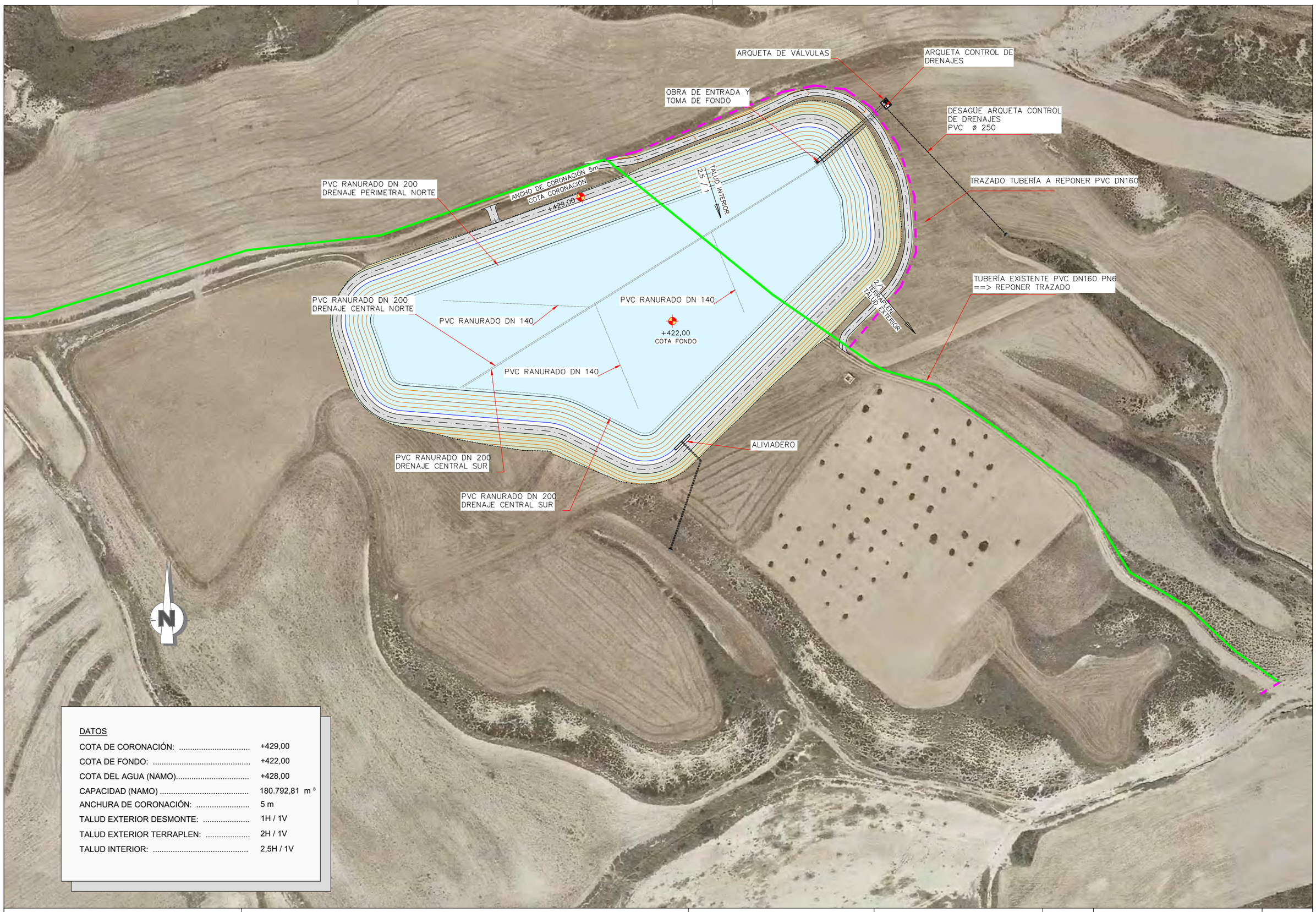
**ODT 7. Drenaje transversal camino rural**

**ODT 8. Drenaje transversal CHE-1433**




**ODT 9. Drenaje transversal línea férrea**

# APÉNDICE 2.- PLANOS: CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS




DATOS

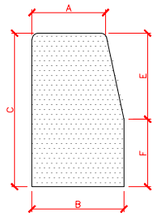
| | |
|---|---|
| COTA DE CORONACIÓN: ..... | +429,00 |
| COTA DE FONDO: ..... | +422,00 |
| COTA DEL AGUA (NAMO)..... | +428,00 |
| CAPACIDAD (NAMO) ..... | 180.792,81 m ³ |
| ANCHURA DE CORONACIÓN: ..... | 5 m |
| TALUD EXTERIOR DESMONTE: ..... | 1H / 1V |
| TALUD EXTERIOR TERRAPLEN: ..... | 2H / 1V |
| TALUD INTERIOR: ..... | 2,5H / 1V |

| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C.R. DE SANTA ANA | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORIA DE INGENIERÍA | 1 : 2.000<br>0 10 20 30 40 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | BALSA INTERMEDIA<br>PLANTA GENERAL | 09.01<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |

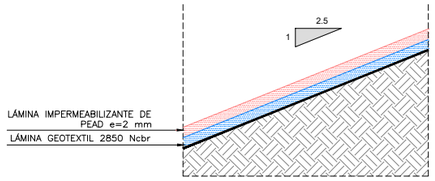
## BORDILLO T
ESCALA 1/10

| TIPO | A | B | C | D | E | F | Kg/ml |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T2 | 12 | 15 | 25 | 100 | 14 | 11 | 85 |
| T3 | 14 | 17 | 28 | 100 | 14 | 14 | 117 |

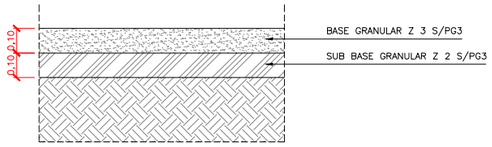
D= LONGITUD



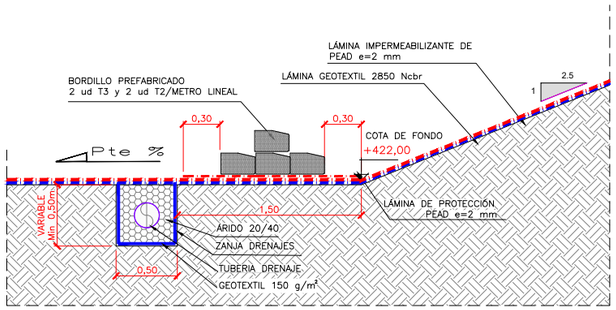

## DETALLE DE LAS LÁMINAS
SIN ESCALA



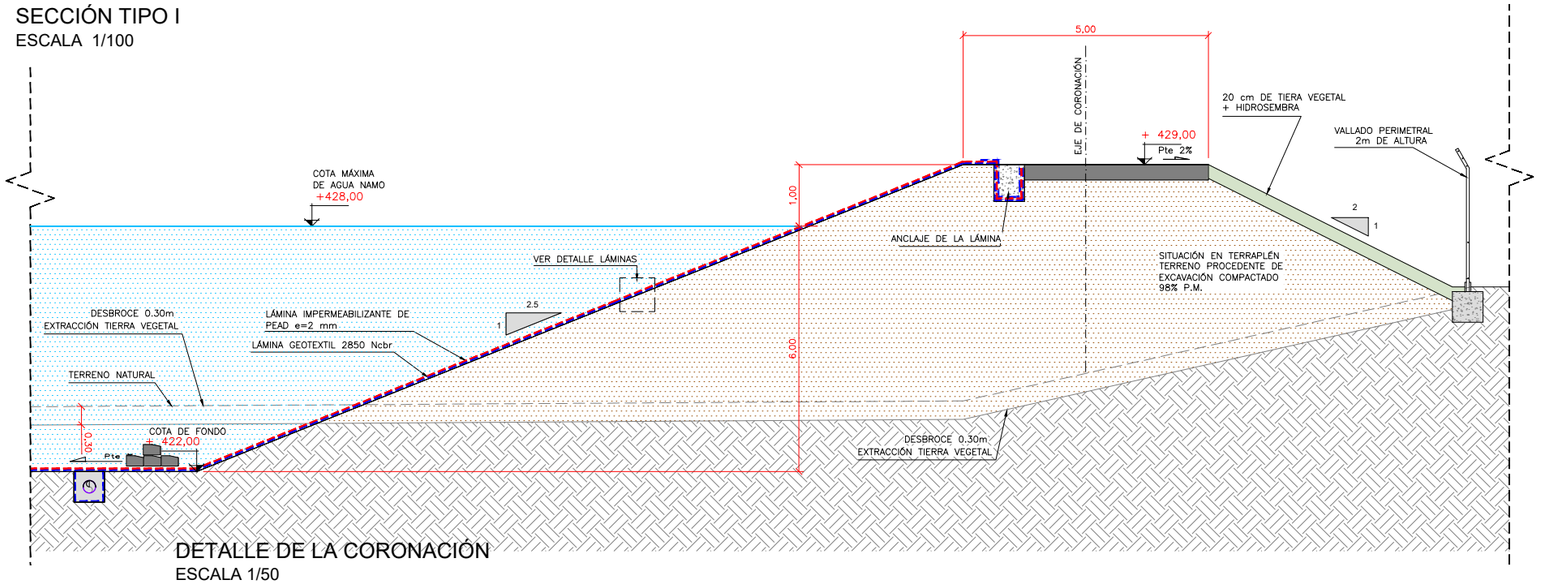

## DETALLE DEL FIRME
SIN ESCALA



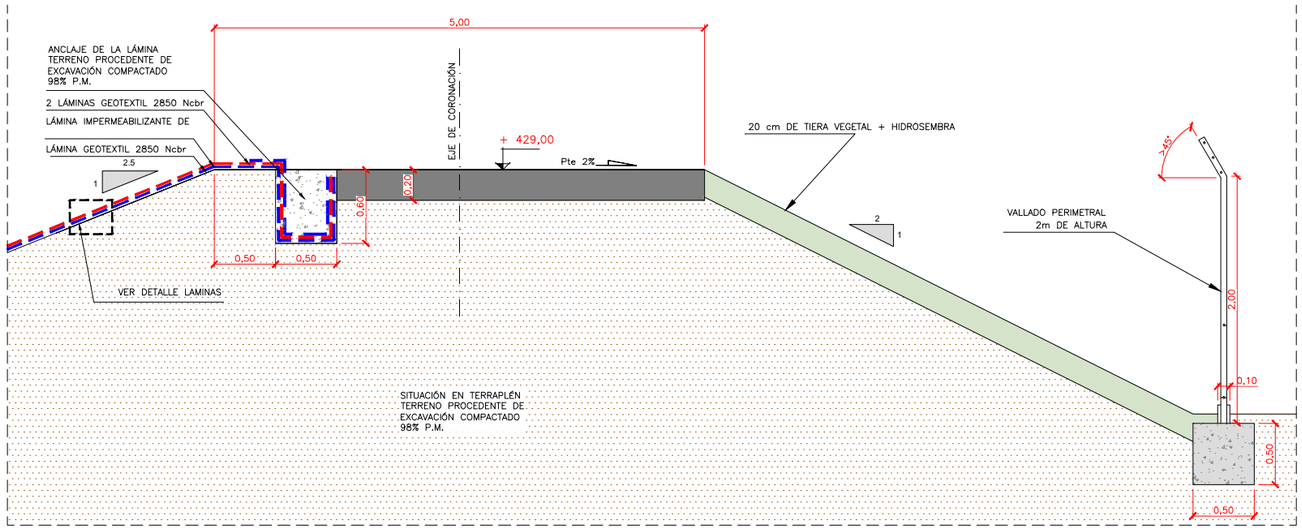

## DETALLE ANCLAJE DE LA LÁMINA
ESCALA 1/50



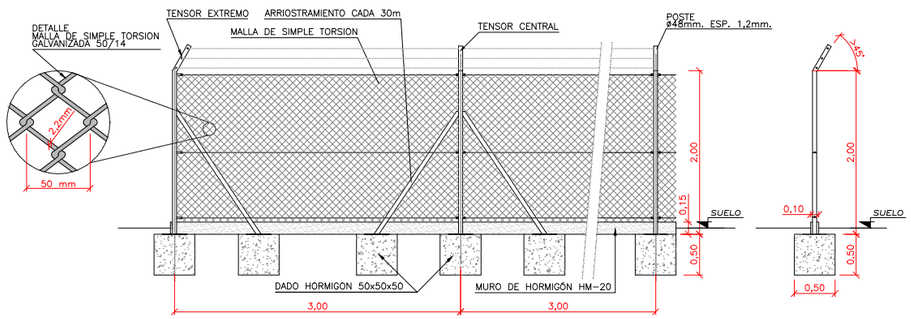

## SECCIÓN TIPO I
ESCALA 1/100




## DETALLE DE LA CORONACIÓN
ESCALA 1/50

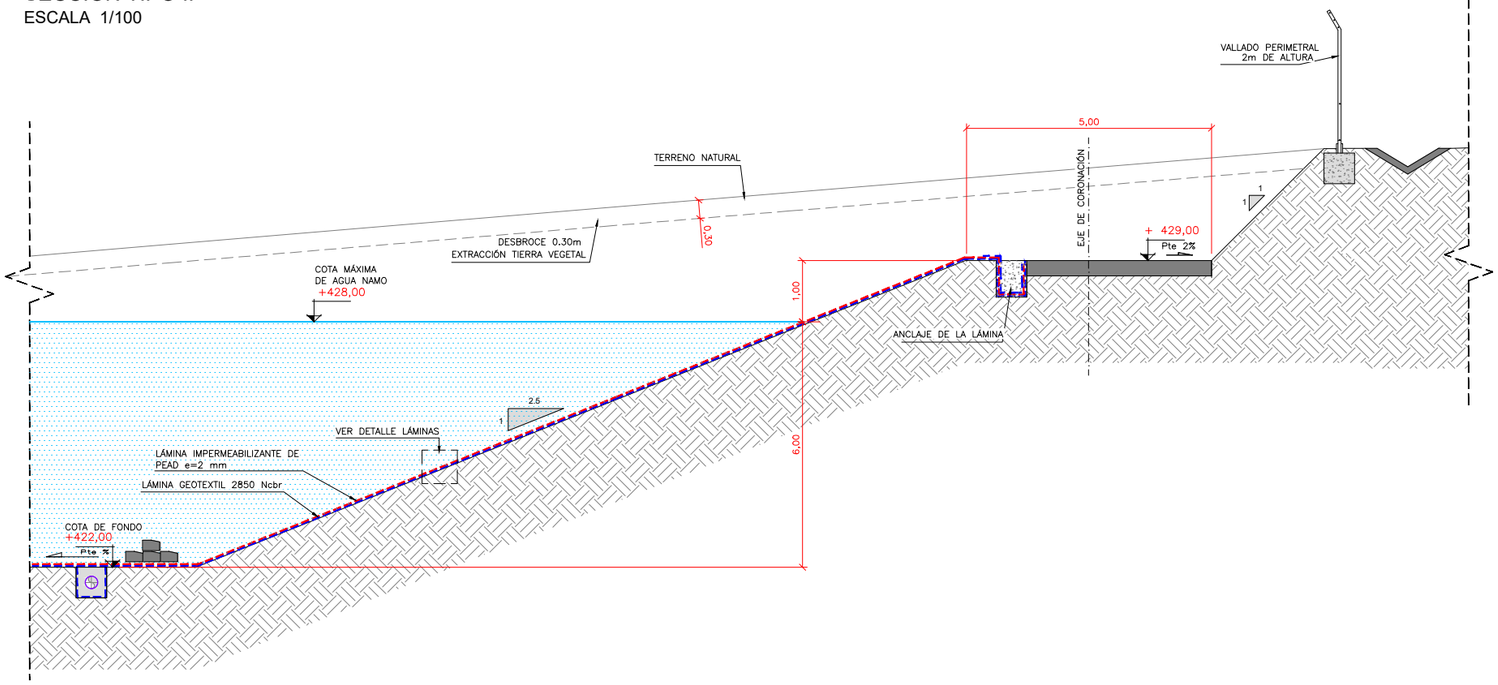



## VALLADO PERIMETRAL
ALZADO
ESCALA 1/75

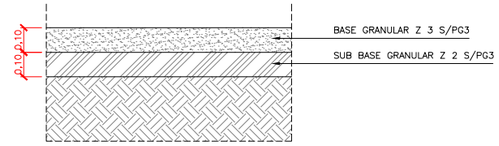



| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C.R. DE SANTA ANA | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORIA DE INGENIERÍA | INDICADAS<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | BALSA INTERMEDIA<br>SECCIONES TIPO<br>SECCION TIPO I | 09.07<br>Nº DE HOJA: 1 de 2 |

## SECCIÓN TIPO II
ESCALA 1/100



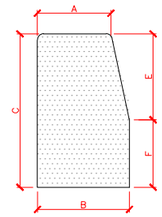

## DETALLE DEL FIRME
SIN ESCALA



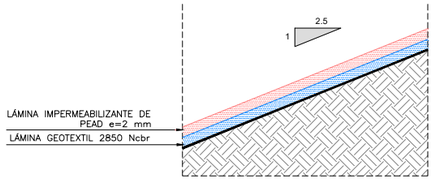

## BORDILLO T
ESCALA 1/10

| TIPO | A | B | C | D | E | F | Kg/ml |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T2 | 12 | 15 | 25 | 100 | 14 | 11 | 85 |
| T3 | 14 | 17 | 28 | 100 | 14 | 14 | 117 |

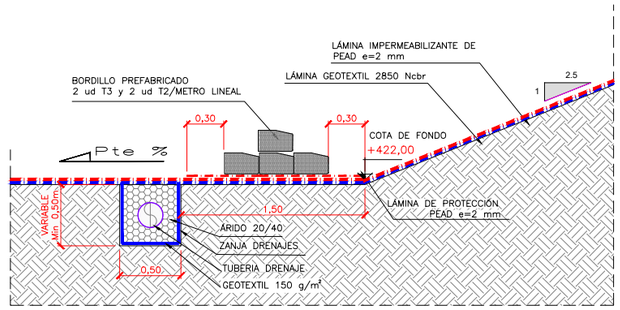
D= LONGITUD



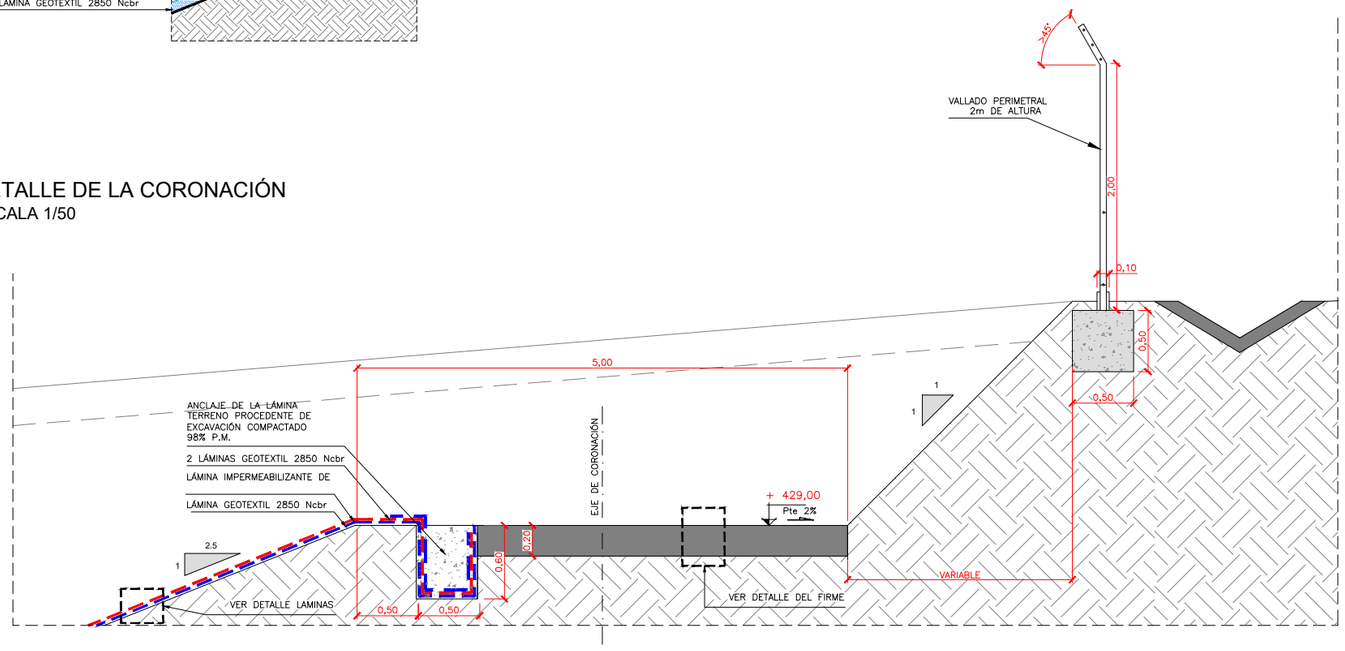

## DETALLE DE LAS LÁMINAS
SIN ESCALA



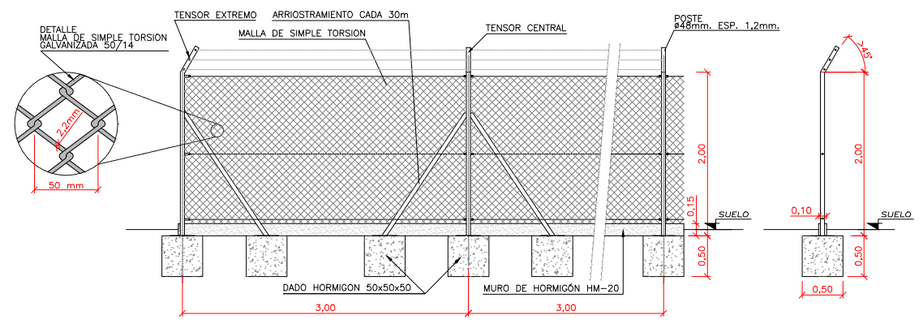

## DETALLE ANCLAJE DE LA LÁMINA
ESCALA 1/50



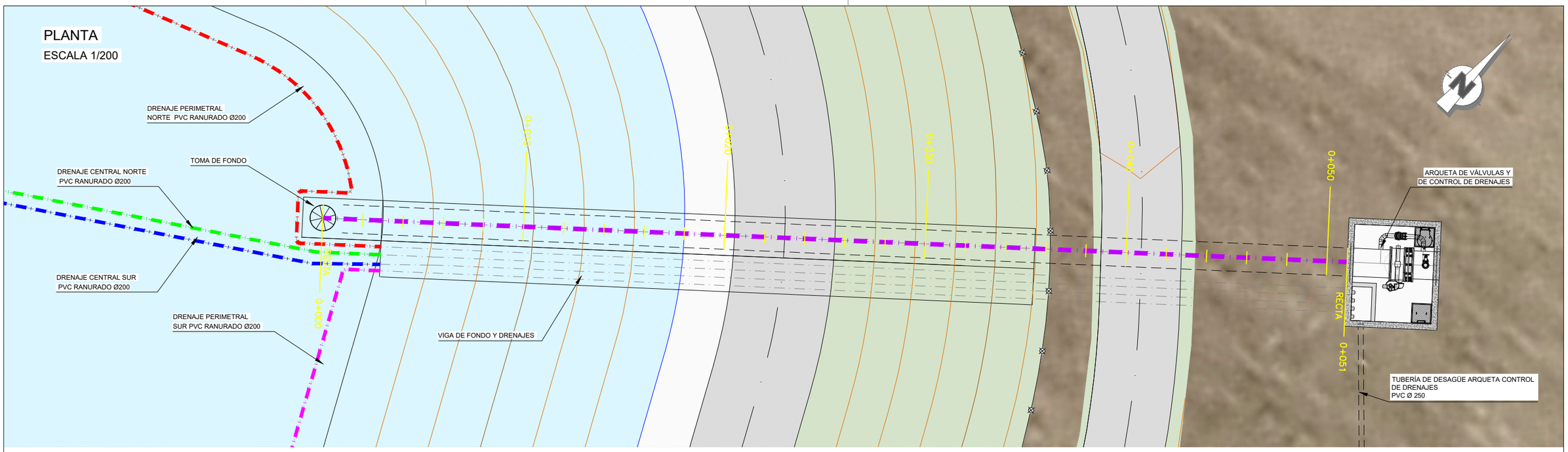

## DETALLE DE LA CORONACIÓN
ESCALA 1/50




## VALLADO PERIMETRAL
ALZADO
ESCALA 1/75

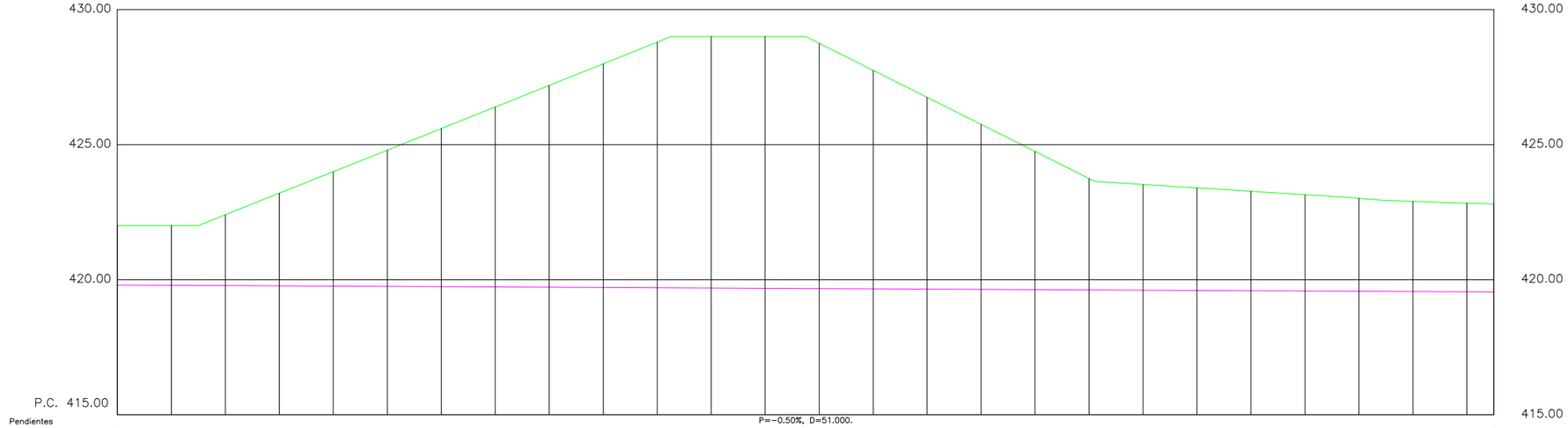



| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C.R. DE SANTA ANA | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | INDICADAS<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | BALSA INTERMEDIA<br>SECCIONES TIPO<br>SECCION TIPO II | 09.07<br>Nº DE HOJA: 2 de 2 |




## PERFIL LONGITUDINAL

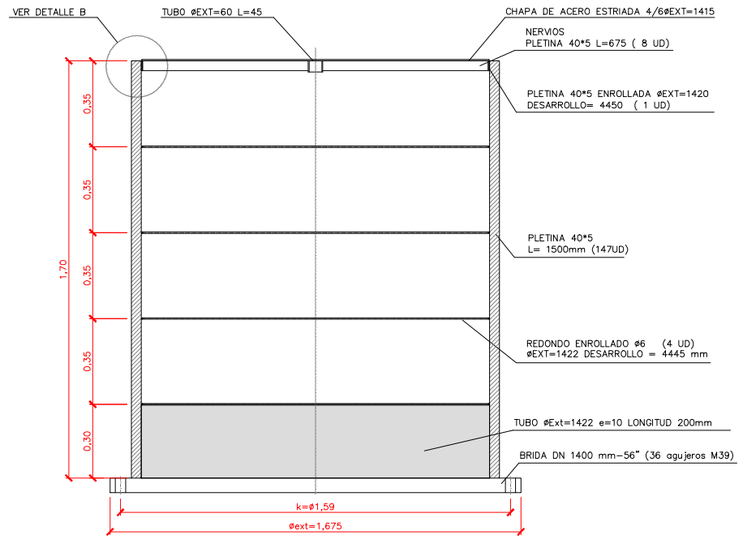
ESCALAS { HORIZONTAL = 200 / VERTICAL = 200




| | | |

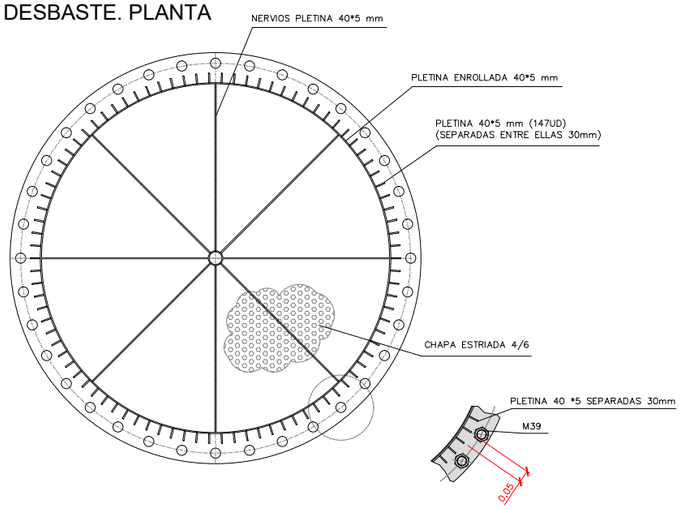
## JAULA DE DESBASTE. SECCIÓN

ESCALA 1/25



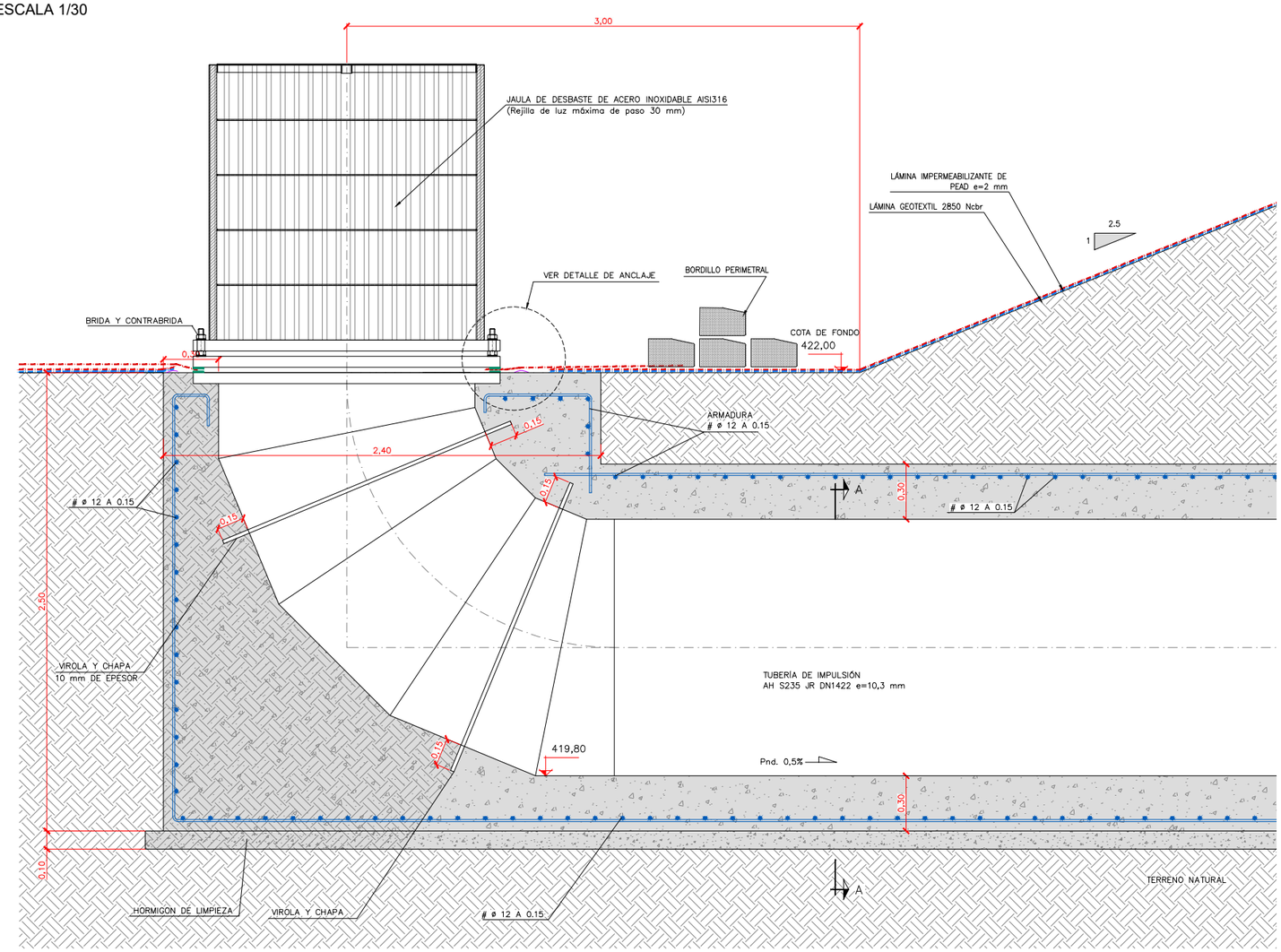

## JAULA DE DESBASTE. PLANTA

ESCALA 1/25



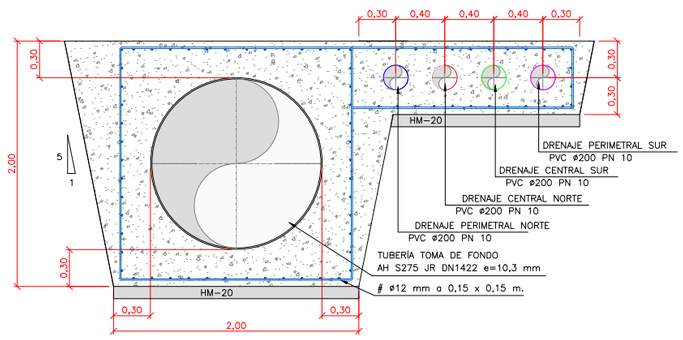

## DETALLE SECCIÓN TOMA DE FONDO

ESCALA 1/30



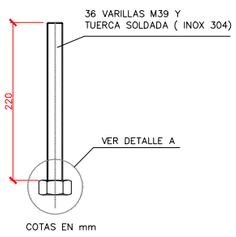

## VIGA DE FONDO. SECCIÓN AA

ESCALA 1/50



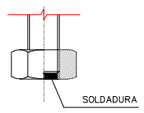

## DETALLE ESPERAS

SIN ESCALA



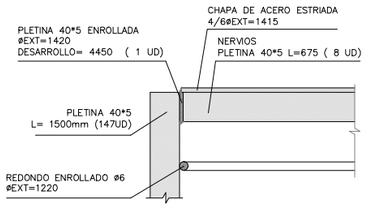

## DETALLE A

SIN ESCALA



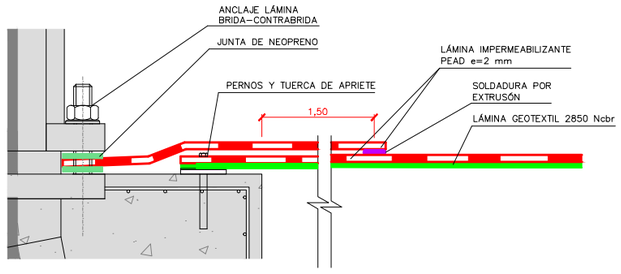

## DETALLE B

SIN ESCALA




## ANCLAJE DE LAMINAS. DETALLE

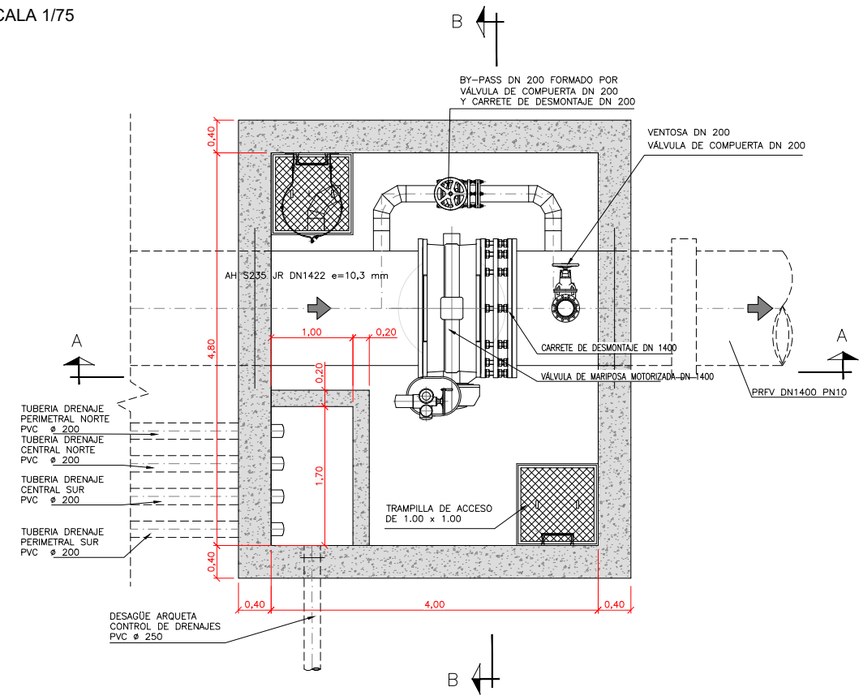
ESCALA 1/25




| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C.R. DE SANTA ANA | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | INDICADAS<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | BALSA INTERMEDIA<br>OBRA DE ENTRADA Y TOMA DE FONDO<br>DETALLES | 09.08<br>Nº DE HOJA: 2 de 3 |

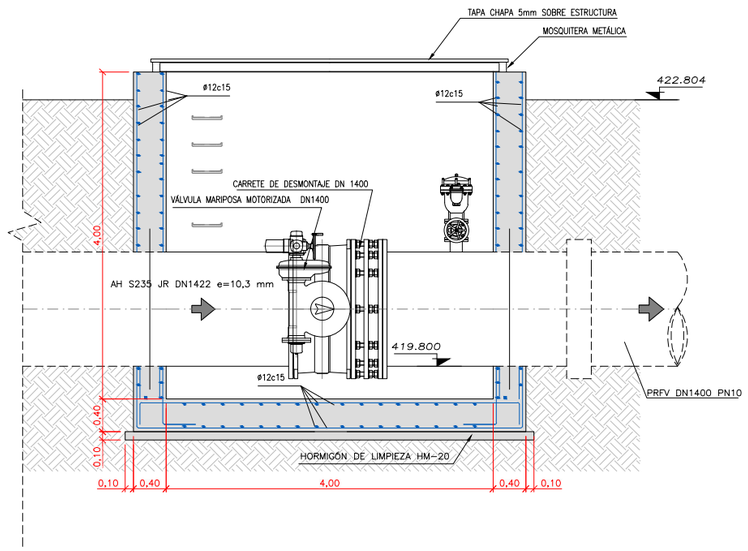
## ARQUETA DE VÁLVULAS. PLANTA

ESCALA 1/75



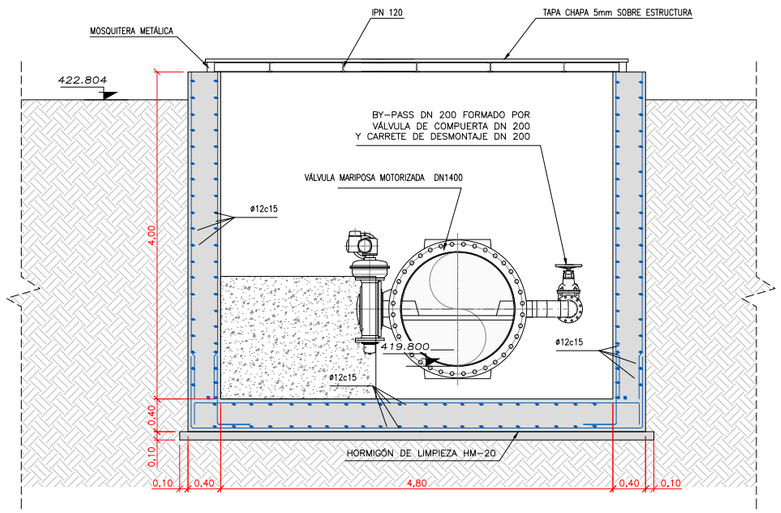

## ARQUETA DE VÁLVULAS. SECCIÓN AA

ESCALA 1/75



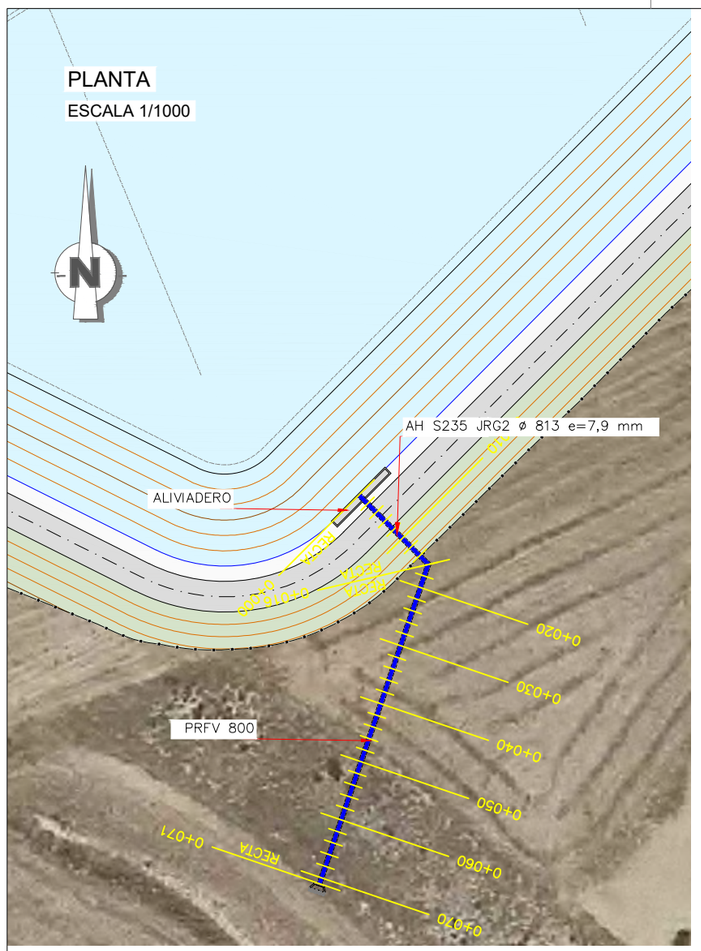

## ARQUETA DE VÁLVULAS. SECCIÓN BB

ESCALA 1/75

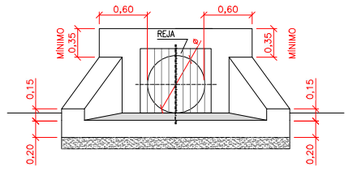



| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C.R. DE SANTA ANA | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORIA DE INGENIERÍA | INDICADAS<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | BALSA INTERMEDIA<br>OBRA DE ENTRADA Y TOMA DE FONDO<br>DETALLES | 09.08<br>Nº DE HOJA: 3 de 3 |

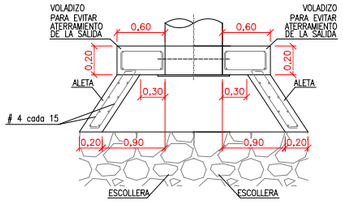
## PLANTA
ESCALA 1/1000



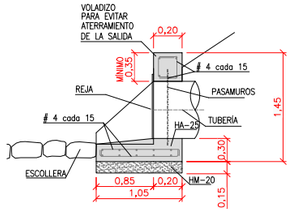

## OBRA DE SALIDA ALIVIADERO, ALZADO
ESCALA 1/75



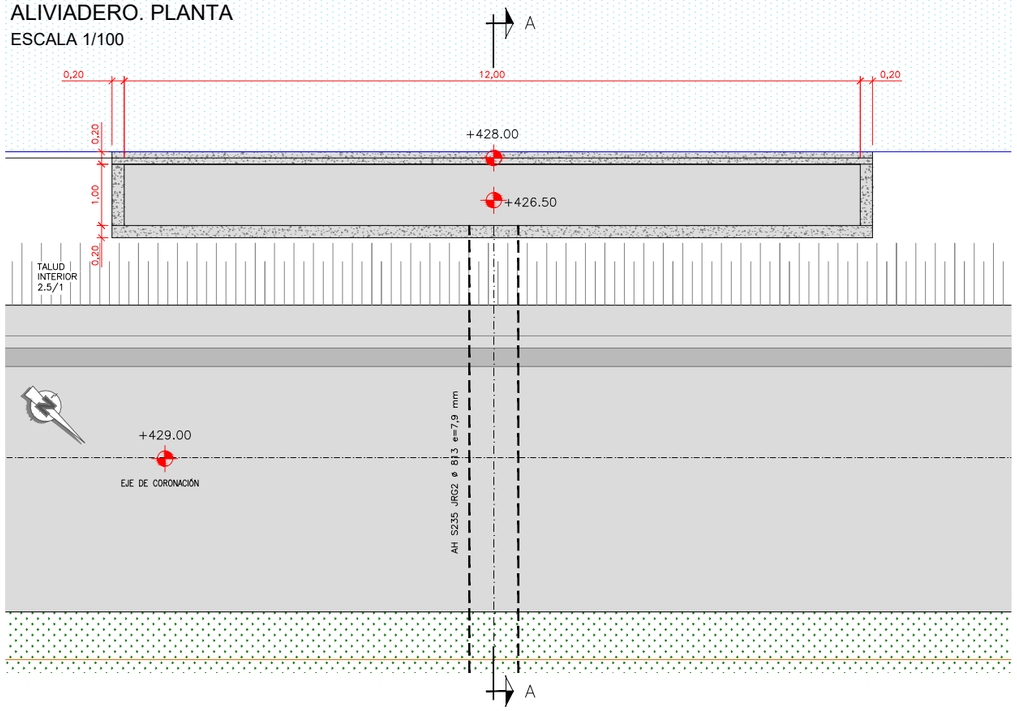

## OBRA DE SALIDA ALIVIADERO, PLANTA
ESCALA 1/75



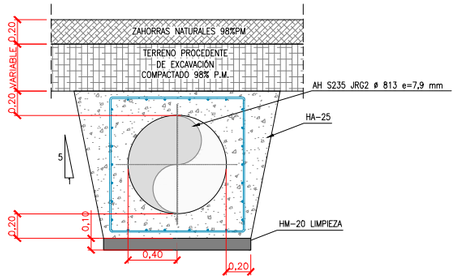

## OBRA DE SALIDA ALIVIADERO, SECCIÓN
ESCALA 1/75



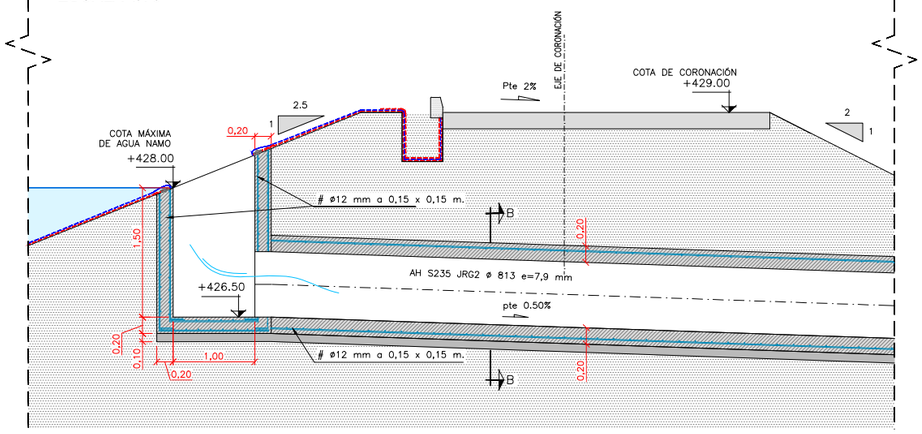

## ALIVIADERO. PLANTA
ESCALA 1/100




## SECCIÓN BB
ESCALA 1/50

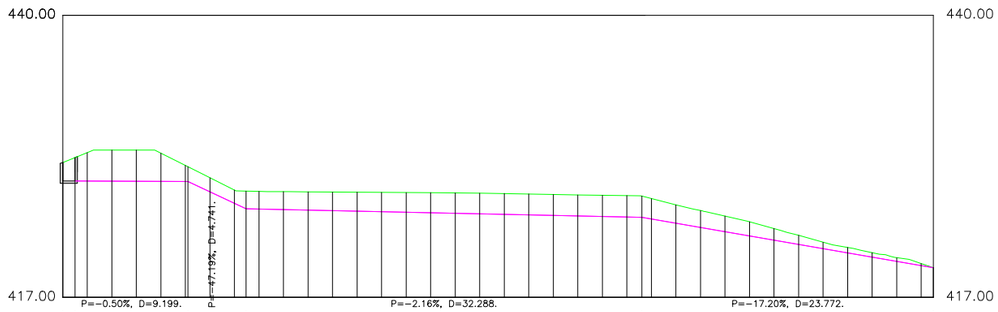



## ALIVIADERO. SECCIÓN AA
ESCALA 1/75




## PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS { HORIZONTAL = 500 / VERTICAL = 500



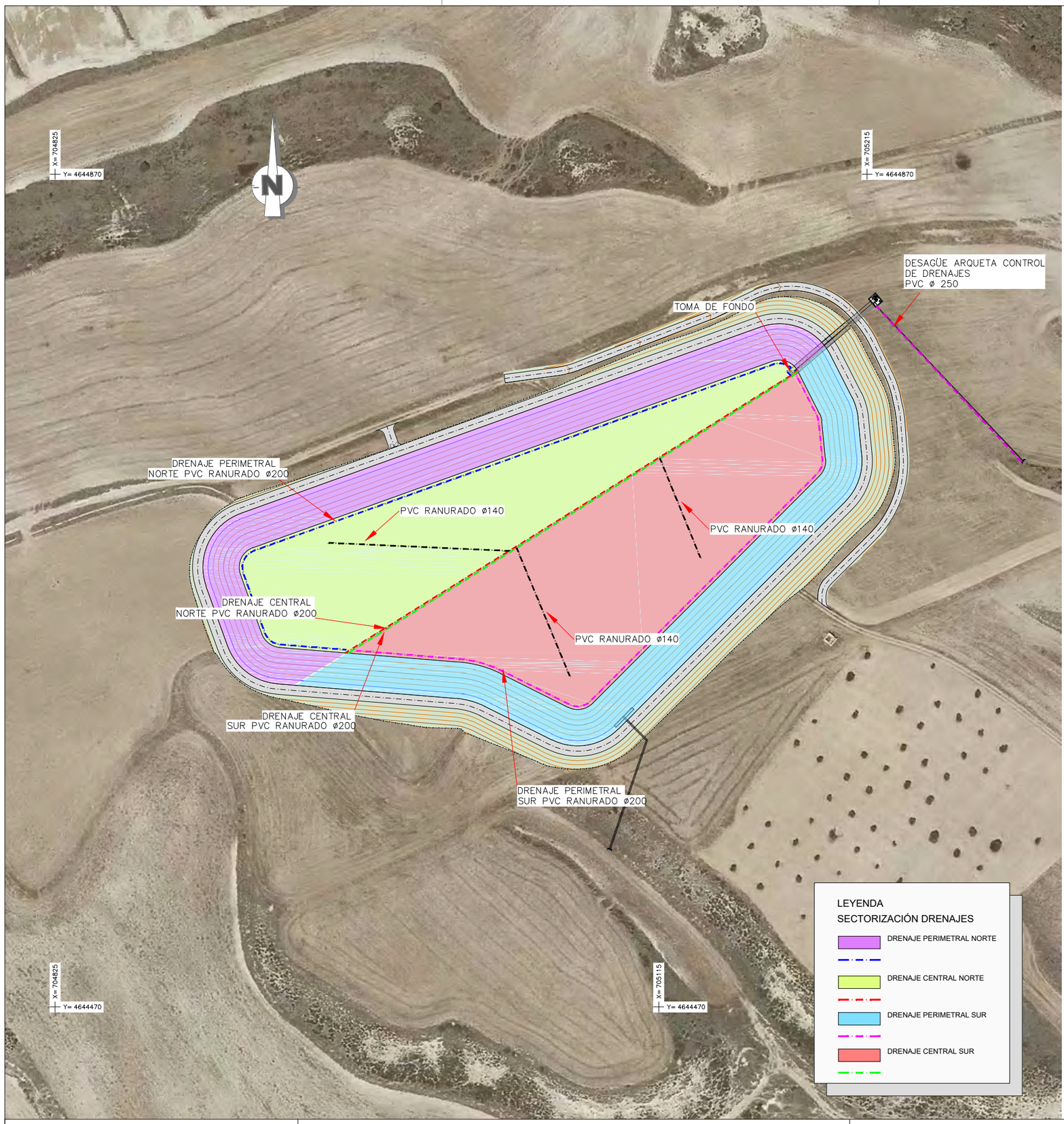

OBRA DE SALIDA

Pendientes: P=-0.50%, D=9.199. | P=-47.19%, D=4.741. | P=-2.16%, D=32.288. | P=-17.20%, D=23.772.

Tipo Tubería: AH S235 JRG2 ø 813 e=7,9 mm | PRFV 800

| Distancias a Origen | Cotas Rojas Desmonte | Cotas de Rasante | Cotas de Terreno | Distancias Parciales |
|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 1.900 | 426.500 | 428.000 | 0.000 |
| 1.000 | 2.365 | 426.495 | 428.400 | 1.000 |
| 2.000 | 2.515 | 426.485 | 429.000 | 1.000 |
| 4.000 | 2.525 | 426.475 | 429.000 | 2.000 |
| 6.000 | 2.285 | 426.465 | 428.750 | 2.000 |
| 8.000 | 1.395 | 426.455 | 427.551 | 2.000 |
| 10.000 | 1.146 | 426.750 | 426.750 | 1.801 |
| 12.000 | 1.090 | 425.604 | 425.750 | 2.000 |
| 14.000 | 1.447 | 424.660 | 425.664 | 0.939 |
| 14.939 | 1.441 | 424.217 | 425.635 | 1.061 |
| 16.000 | 1.470 | 424.194 | 425.621 | 2.000 |
| 18.000 | 1.498 | 424.150 | 425.605 | 2.000 |
| 20.000 | 1.527 | 424.107 | 425.590 | 2.000 |
| 22.000 | 1.555 | 424.064 | 425.576 | 2.000 |
| 24.000 | 1.584 | 424.021 | 425.561 | 2.000 |
| 26.000 | 1.613 | 423.977 | 425.547 | 2.000 |
| 28.000 | 1.641 | 423.934 | 425.532 | 2.000 |
| 30.000 | 1.670 | 423.891 | 425.517 | 2.000 |
| 32.000 | 1.699 | 423.847 | 425.503 | 2.000 |
| 34.000 | 1.706 | 423.804 | 425.467 | 2.000 |
| 36.000 | 1.711 | 423.761 | 425.429 | 2.000 |
| 38.000 | 1.717 | 423.718 | 425.391 | 2.000 |
| 40.000 | 1.722 | 423.674 | 425.353 | 2.000 |
| 42.000 | 1.737 | 423.631 | 425.325 | 2.000 |
| 44.000 | 1.753 | 423.588 | 425.297 | 2.000 |
| 46.000 | 1.738 | 423.545 | 425.256 | 1.228 |
| 47.228 | 1.675 | 423.518 | 425.060 | 0.772 |
| 48.000 | 1.510 | 423.365 | 424.551 | 2.000 |
| 50.000 | 1.381 | 423.041 | 424.078 | 2.000 |
| 52.000 | 1.280 | 422.697 | 423.633 | 2.000 |
| 54.000 | 1.154 | 422.353 | 423.163 | 2.000 |
| 56.000 | 0.951 | 422.009 | 422.616 | 2.000 |
| 58.000 | 0.736 | 421.665 | 422.057 | 2.000 |
| 60.000 | 0.520 | 421.321 | 421.497 | 2.000 |
| 62.000 | 0.432 | 420.977 | 421.065 | 2.000 |
| 64.000 | 0.352 | 420.633 | 420.642 | 2.000 |
| 66.000 | 0.288 | 420.289 | 420.233 | 2.000 |
| 68.000 | 0.166 | 419.945 | 419.767 | 2.000 |
| 70.000 | | 419.601 | 419.601 | 1.000 |
| 71.000 | | 419.429 | 419.429 | |

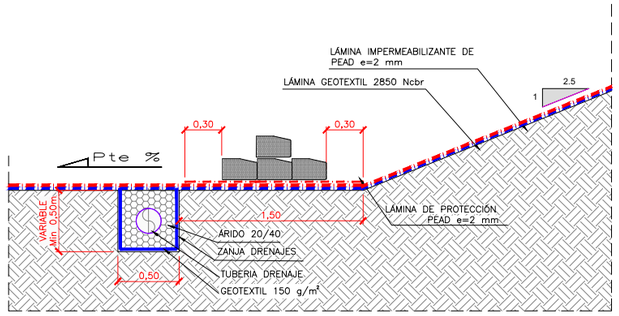
| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C.R. DE SANTA ANA | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | INDICADAS<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | BALSA INTERMEDIA<br>ALIVIADERO | 09.09<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |




## DRENAJE PERIMETRAL

SECCION TIPO

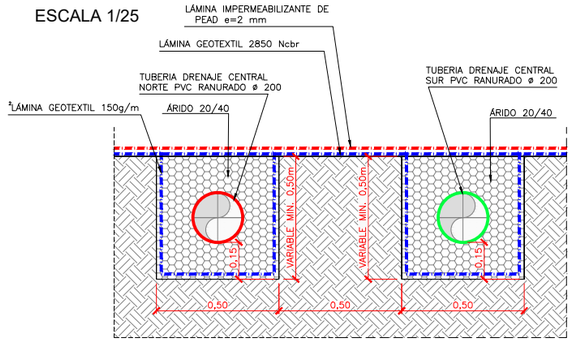
ESCALA 1/50




## DRENAJE CENTRAL

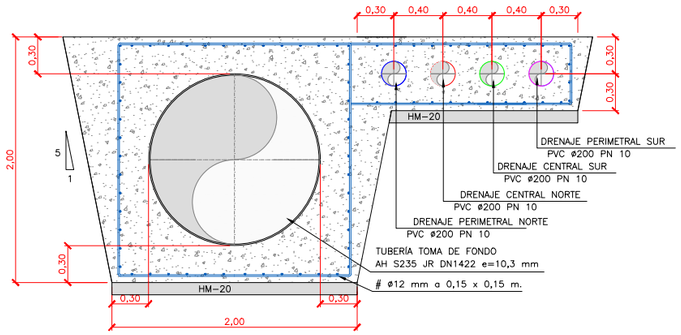
SECCION TIPO

ESCALA 1/25



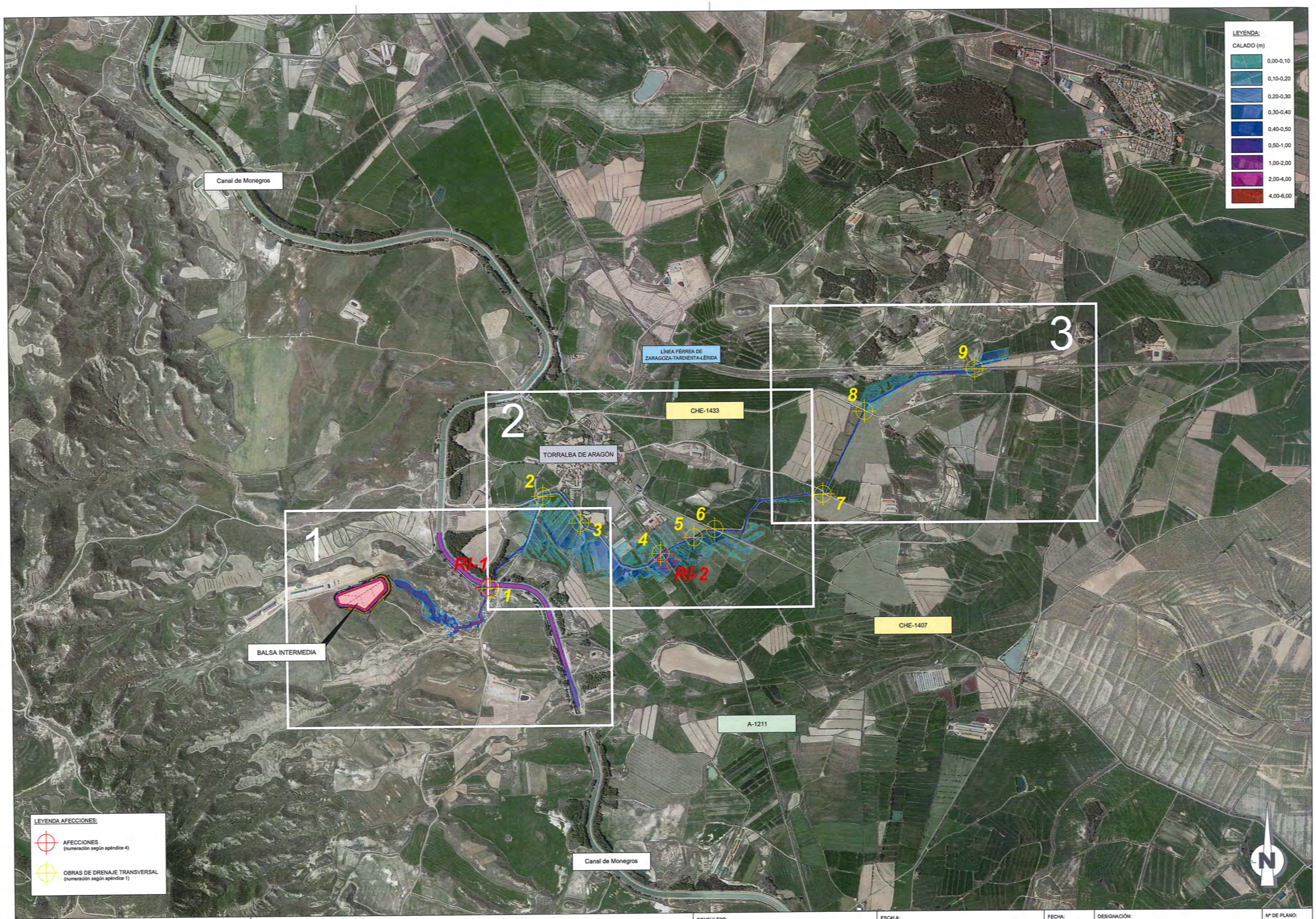

## VIGA DE FONDO

ESCALA 1/50

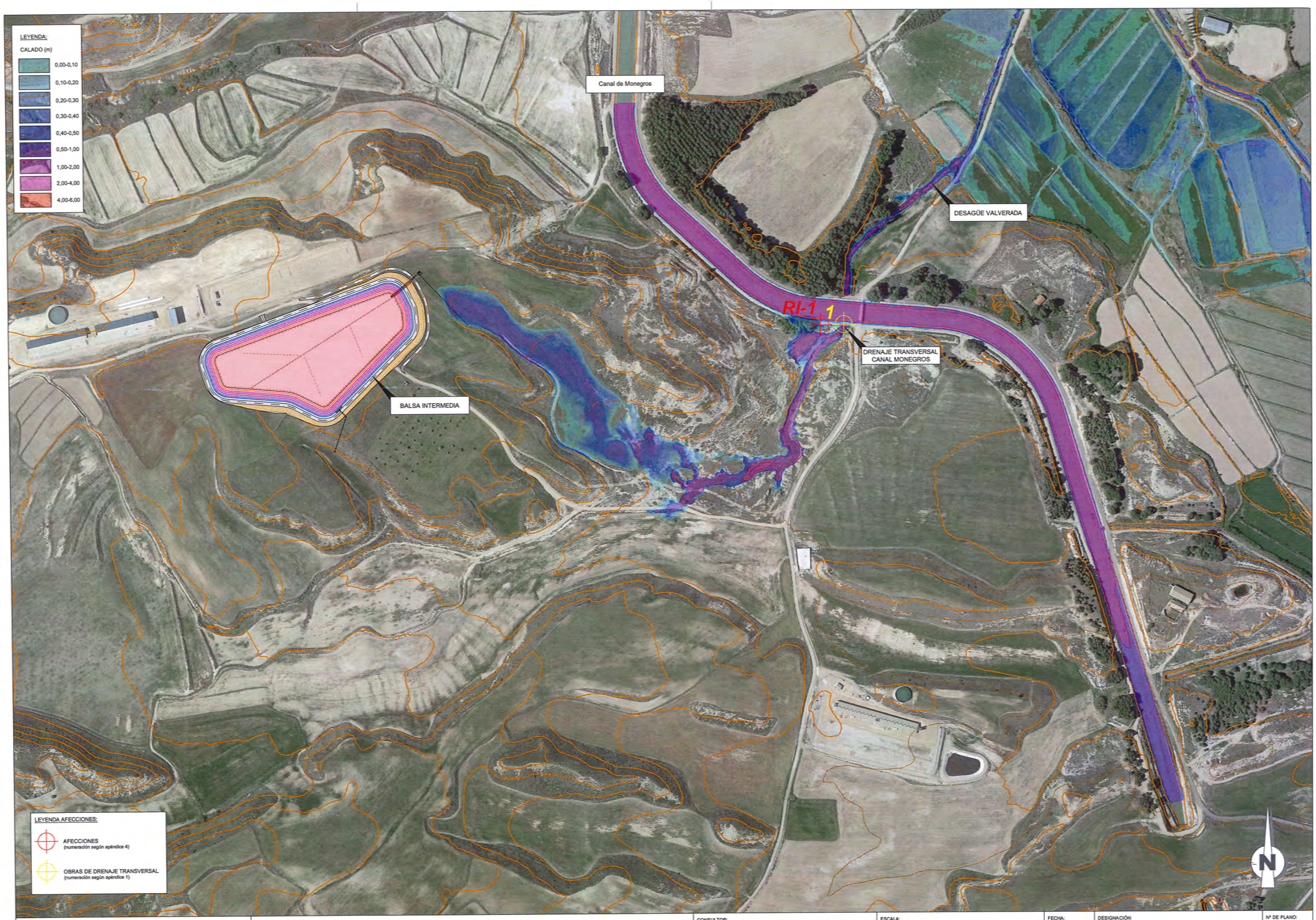



| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C.R. DE SANTA ANA | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | EL INGENIERO AGRÓNOMO<br>Fdo. DANIEL CAMEO MORENO<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | INDICADAS<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | BALSA INTERMEDIA<br>DRENAJES | 09.10<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |

# APÉNDICE 3.- PLANOS: ANÁLISIS DE LA AVENIDA

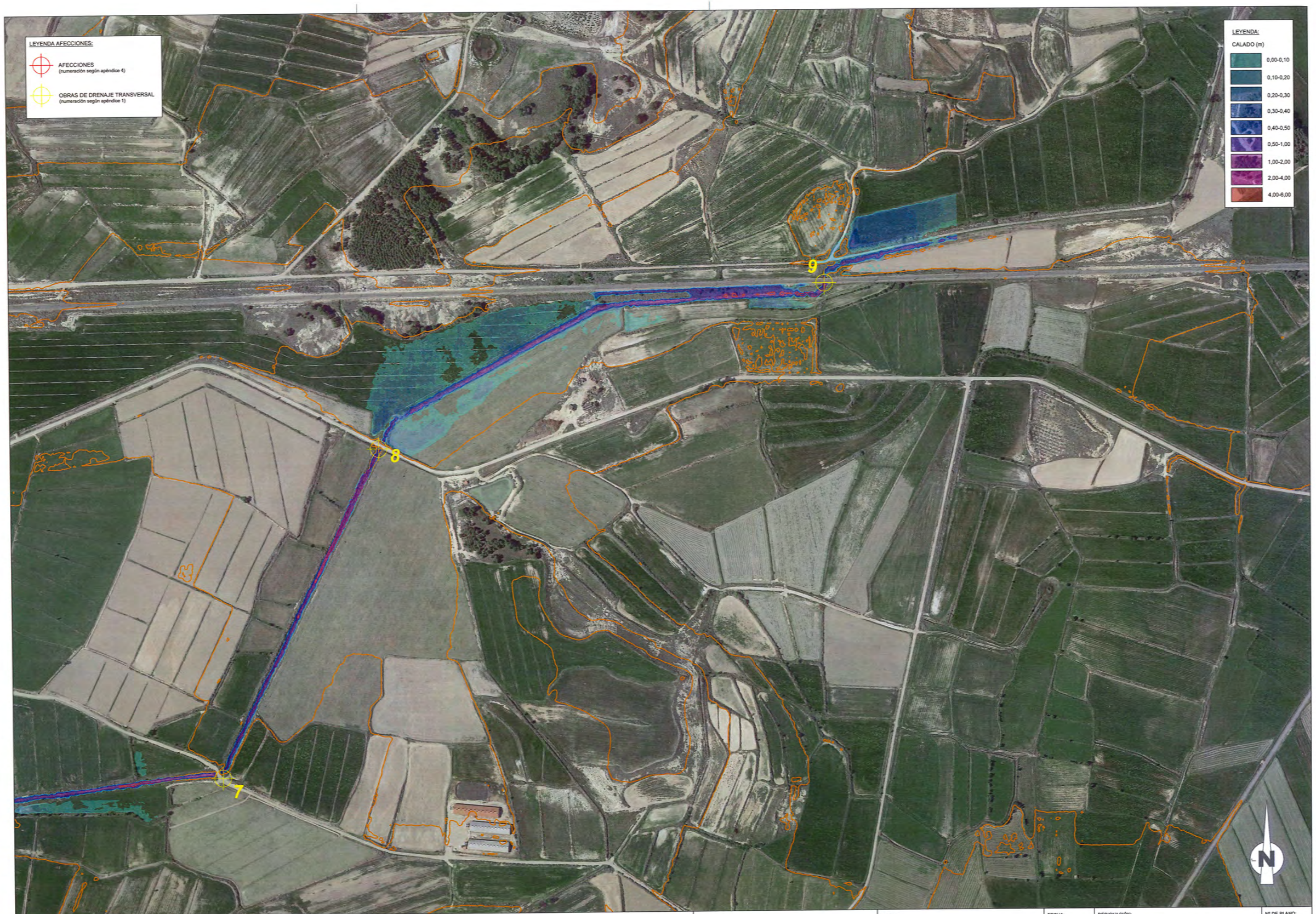



| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: EL INGENIERO CIVIL | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 20.000<br>0 100 200 300 400 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN CALADO HEC-RAS | 01<br>Nº DE HOJA: 0 de 3 |

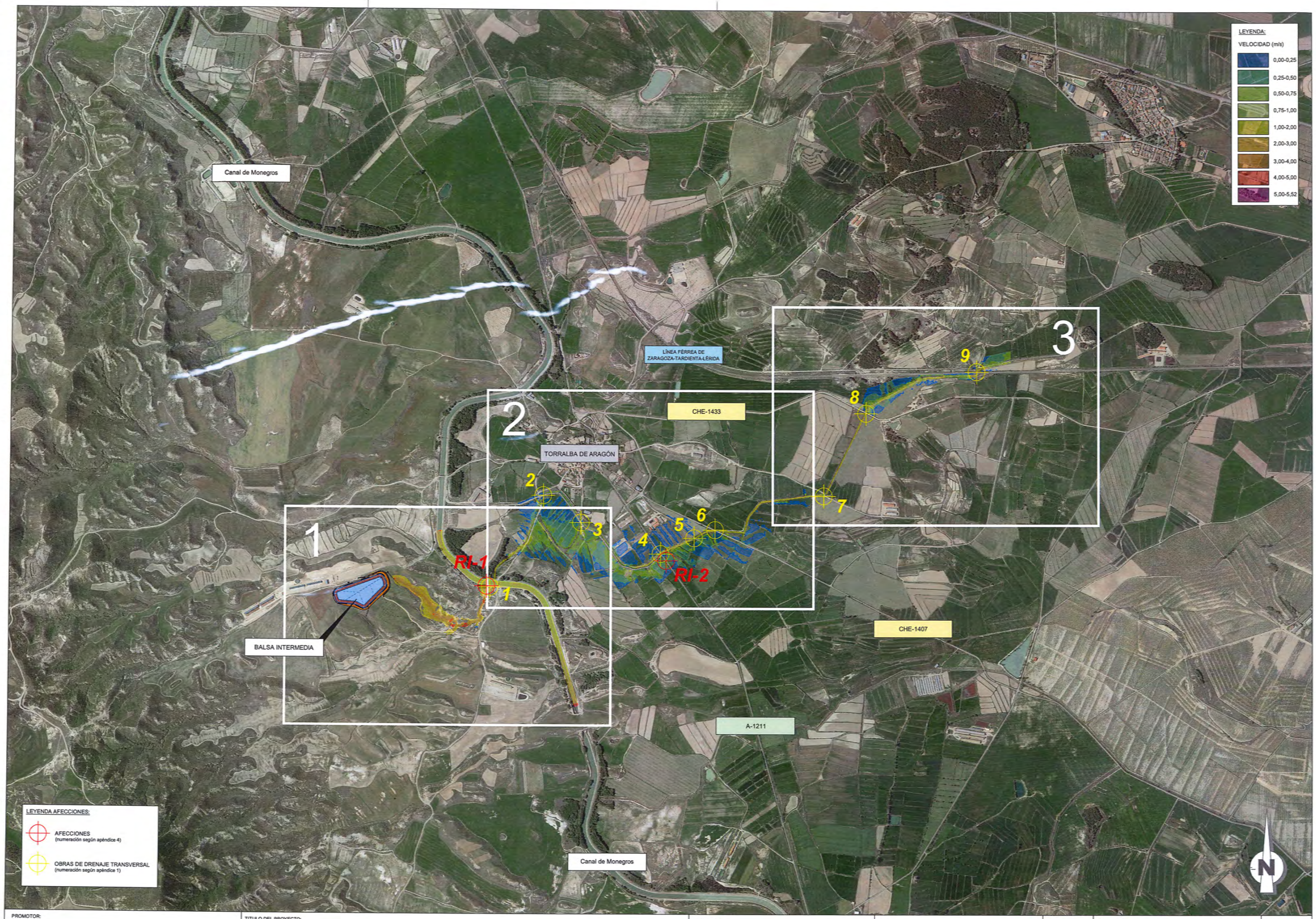



| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: EL INGENIERO CIVIL | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 5.000<br>0 25 50 75 100 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN CALADO HEC-RAS | 01<br>Nº DE HOJA: 1 de 3 |

| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | EL INGENIERO CIVIL<br>FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 5.000<br>0 25 50 75 100 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN CALADO HEC-RAS | 01<br>Nº DE HOJA: 2 de 3 |



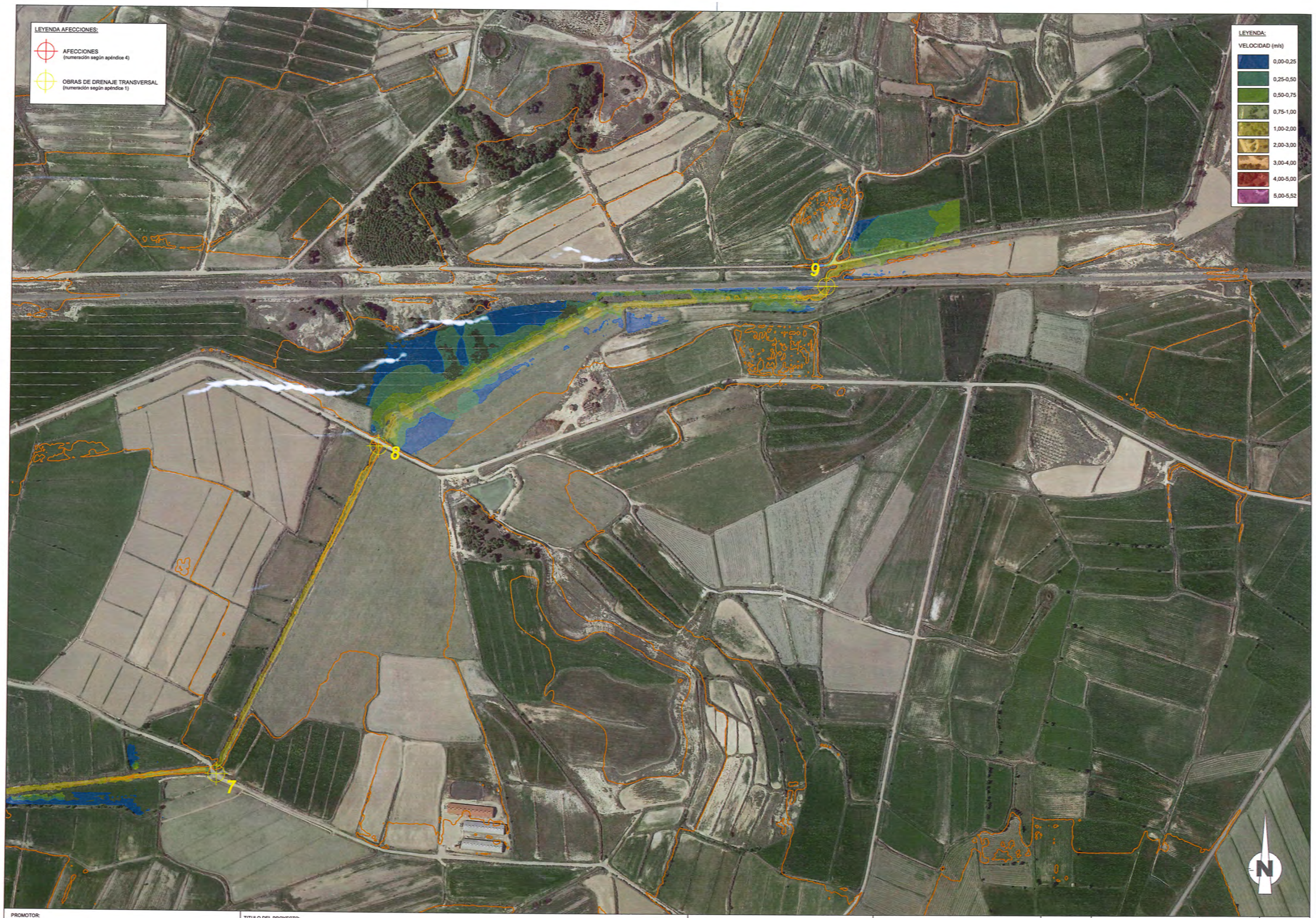

| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: EL INGENIERO CIVIL | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 5.000<br>0 25 50 75 100 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN CALADO HEC-RAS | 01<br>Nº DE HOJA: 3 de 3 |



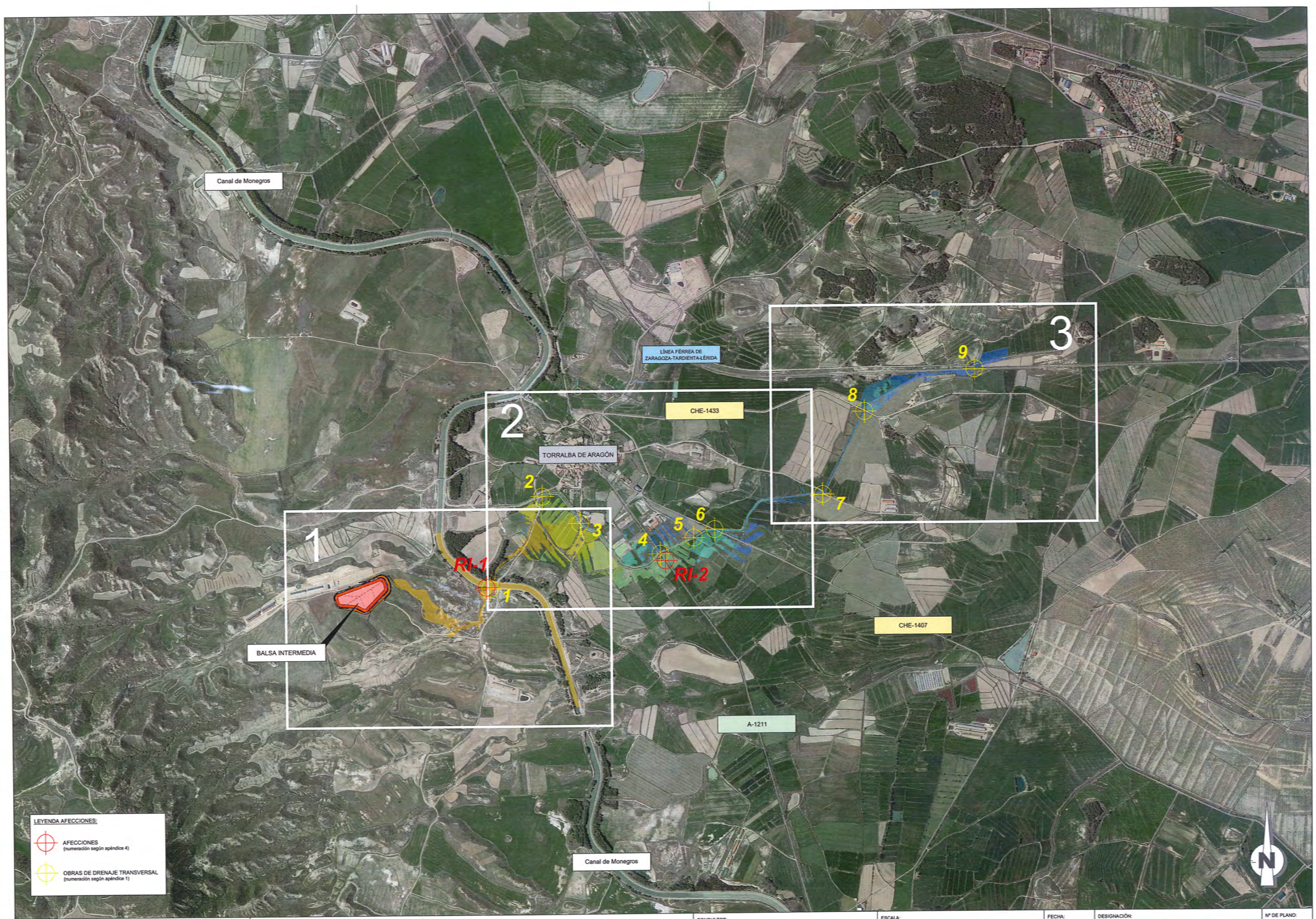

| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: EL INGENIERO CIVIL | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 20.000<br>0 100 200 300 400 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN VELOCIDAD HEC-RAS | 02<br>Nº DE HOJA: 0 de 3 |

| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: EL INGENIERO CIVIL | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 5.000<br>0 25 50 75 100 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN CALADO HEC-RAS | 02<br>Nº DE HOJA: 1 de 3 |

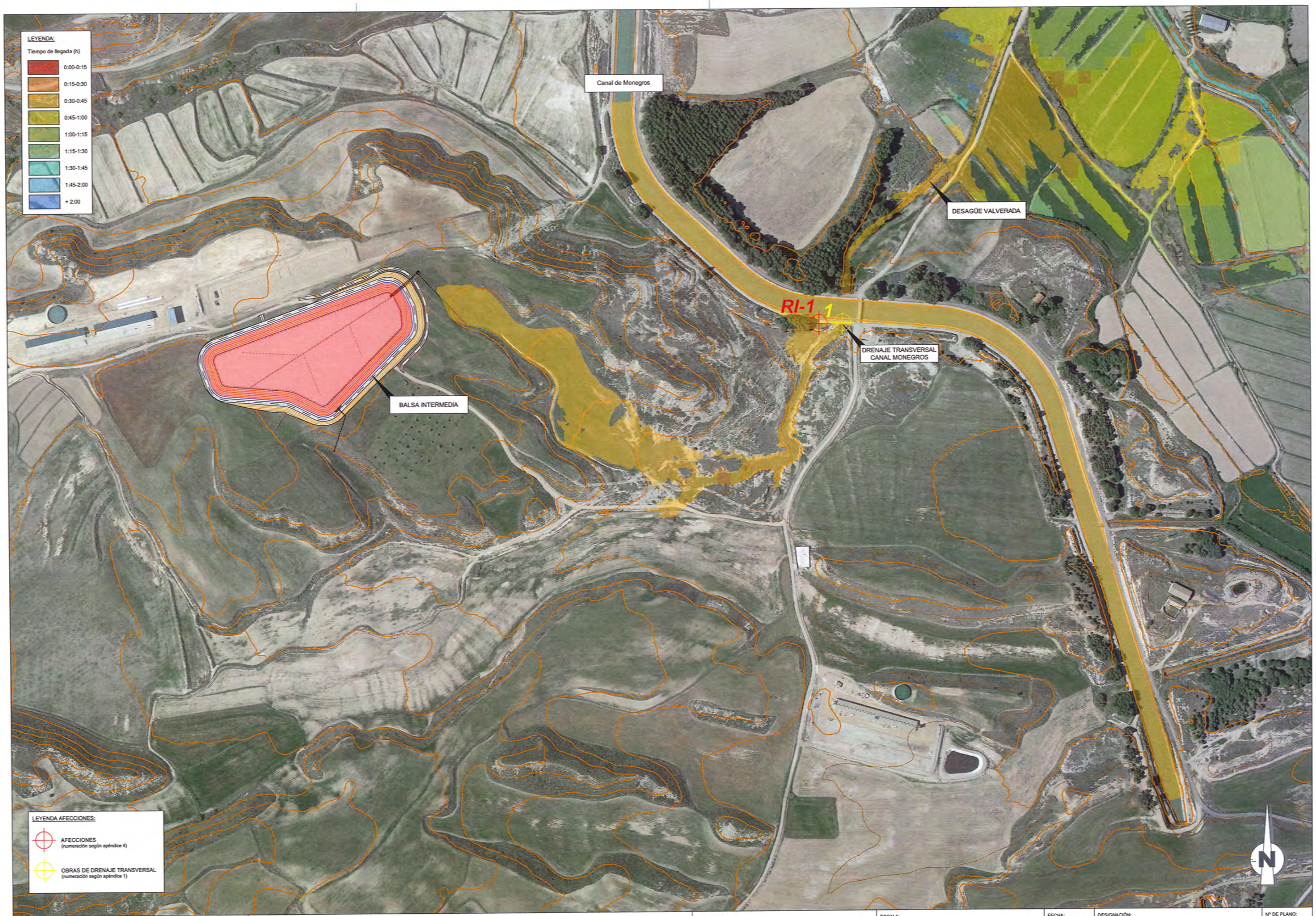
| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | EL INGENIERO CIVIL<br>FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 5.000<br>0 25 50 75 100 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN CALADO HEC-RAS | 02<br>Nº DE HOJA: 2 de 3 |




| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | EL INGENIERO CIVIL<br>FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 5.000<br>0 25 50 75 100 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN CALADO HEC-RAS | 02<br>Nº DE HOJA: 3 de 3 |




| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: EL INGENIERO CIVIL | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 20.000<br>0 100 200 300 400 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN TIEMPO HEC-RAS | 03<br>Nº DE HOJA: 0 de 3 |




| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: EL INGENIERO CIVIL | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 5.000<br>0 25 50 75 100 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN TIEMPO HEC-RAS | 03<br>Nº DE HOJA: 1 de 3 |

| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: EL INGENIERO CIVIL | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 5.000<br>0 25 50 75 100 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN TIEMPO HEC-RAS | 03<br>Nº DE HOJA: 2 de 3 |

| PROMOTOR: | TITULO DEL PROYECTO: | CONSULTOR: | ESCALA: | FECHA: | DESIGNACIÓN: | Nº DE PLANO: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SOCIEDAD MERCANTIL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES SANTA ANA (HUESCA) | EL INGENIERO CIVIL<br>FDO. JAVIER MUR SATUÉ<br>Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA | 1 : 5.000<br>0 25 50 75 100 m<br>UNE A3 GRÁFICAS | MAYO DE 2022<br>REFERENCIA: 20-013 | PROPUESTA CLASIFICACIÓN TIEMPO HEC-RAS | 03<br>Nº DE HOJA: 3 de 3 |

# APÉNDICE 4.- TABLA DE AFECCIONES

**Tabla nº 1. Modelo de tabla para el análisis de afecciones a núcleos de población, viviendas y vidas humanas en general**

| IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA AFECCIÓN POTENCIAL | | | | | | | | | RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO | | | | | | CLASIFICACIÓN DEL DAÑO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº | Denominación | Tipo de elemento afectado [1] | Distancia a la presa (km) | Cauce | Margen | Coordenadas UTM | | Cota (msnm) | Caudal máximo ($m^3/s$) | Cota máxima agua (msnm) | Tiempo llegada onda (h:mm) | Tiempo valores máximos (h:mm) | Calado máximo (m) | Velocidad máxima (m/s) | Grado de afección[2] | Nº viviendas afectadas |
| | | | | | | X | Y | | | | | | | | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Tabla nº 2. Modelo de tabla para el análisis de afecciones a servicios esenciales**

| IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA AFECCIÓN POTENCIAL | | | | | | | | | RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO | | | | | | CLASIFICACIÓN DEL DAÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº | Denominación | Tipo de elemento afectado [1] | Distancia a la presa (km) | Cauce | Margen | Coordenadas UTM | | Cota (msnm) | Caudal máximo ($m^3/s$) | Cota máxima agua (msnm) | Tiempo llegada onda (h:mm) | Tiempo valores máximos (h:mm) | Calado máximo (m) | Velocidad máxima (m/s) | Grado de afección[2] |
| | | | | | | X | Y | | | | | | | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Tabla nº 3. Modelo de tabla para el análisis de los daños materiales ocasionados por la onda de rotura**

| IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA AFECCIÓN POTENCIAL | | | | | | | | | RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO | | | | | | CLASIFICACIÓN DEL DAÑO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº | Denominación | Tipo de elemento afectado [1] | Distancia a la presa (km) | Cauce | Margen | Coordenadas UTM | | Cota (msnm) | Caudal máximo ($m^3/s$) | Cota máxima agua (msnm) | Tiempo llegada onda (h:mm) | Tiempo valores máximos (h:mm) | Calado máximo (m) | Velocidad máxima (m/s) | Grado de afección[2] | Nº de instalaciones afectadas[3] | Superficie de cultivo afectada[4] | Daños potenciales[5] |
| | | | | | | X | Y | | | | | | | | | | | |
| RI-1 | Camino de servicio Canal de monegros | Infraestrcutura regadío | 0,85 km | Barranco de Valverada | - | 705.802 | 4.644.734 | 391,56 | - | 391,73 | 0:42 | 00:46 | 0,17 | 1.36 | Grave | 1 | - | Moderados |
| RI-2 | A-1211 | Carretera autonómica tercer nivel | 2,30 km | - | - | 706.869 | 4.644.894 | 377,08 | - | 377,21 | 01:30 | 01:38 | 0,13 | 0,49 | No Grave | 1 | - | Moderados |

**Tabla nº 4. Modelo de tabla para el análisis de las afecciones a elementos medioambientales, histórico-artísticos o culturales**

| IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA AFECCIÓN POTENCIAL | | | | | | | | | RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO | | | | | | CLASIFICACIÓN DEL DAÑO | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº | Denominación | Tipo de elemento afectado [1] | Distancia a la presa (km) | Cauce | Margen | Coordenadas UTM | | Cota (msnm) | Caudal máximo ($m^3/s$) | Cota máxima agua (msnm) | Tiempo llegada onda (h:mm) | Tiempo valores máximos (h:mm) | Calado máximo (m) | Velocidad máxima (m/s) | Superficie Afectada[2] | Grado de afección[3] | Evaluación tipo de afección[4] |
| | | | | | | X | Y | | | | | | | | | | |
| - | ZONAS DE ALIMENTACIÓN ESPECIES NECRÓFAGAS | DECRETO 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón | El ámbito de protección se encuentra en toda la zona | | | | | - | - | - | - | - | - | - | 60 ha | No Grave | No Grave |

# ANEJO 8.- INFORME SOBRE LA CUBIERTA VEGETAL Y LOS HÁBITATS. PROSPECCIÓN BOTÁNICA

**De: AISECO-Asociación para la Integración de los Servicios de los Ecosistemas.**

**A: CINGRAL S.L.-Consultoría de Ingeniería Rural y Agroalimentaria.**

# Informe sobre la cubierta vegetal y los hábitats en la zona objeto de medidas de actuación para modernización de regadíos por la Comunidad de Regantes Santa Ana (Huesca)

**16 Mayo 2022**



## ÍNDICE

1.- Descripción de la zona y de su cubierta vegetal.....Página 3

2.- Principales formaciones vegetales y tipos de hábitat que condicionan.....Página 4

3.- Diversidad florística y plantas más remarcables.....Página 7

4.- Estado de conservación de la cubierta vegetal
y hábitats incluidos en la Directiva europea.....Página 7

5.- Medidas de protección del medio natural
que se proponen para la actuación de modernización del regadío.....Página 8

Anexo 1.- Plano ubicación de las diversas formaciones vegetales ..... Página 11

Anexo 2.- Lista de especies de flora vascular ..... Página 12

Anexo 3.- Documentación fotográfica..... Página 14

**Informe sobre la cubierta vegetal y los hábitats en la zona objeto de medidas de actuación para modernización de regadíos por la Comunidad de Regantes de Santa Ana en los términos municipales de Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta, Torralba de Aragón y Torres de Barbués (Huesca)**

## 1.-Descripción de la zona y de su cubierta vegetal

La zona objeto del presente estudio se sitúa en la zona central de la Comunidad Autónoma de Aragón, en la comarca de Los Monegros. Se trata de una zona localizada en los TT.MM. de Torralba de Aragón, Almuniente, Torres de Barbués, Senés de Alcubierre y Tardienta (Huesca). La zona regable queda encuadrada íntegramente a en las hojas 323 y 324 del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50.000.

Se propone la modernización de una serie de parcelas, que se encuentra en la margen izquierda del Canal de Monegros en torno a la población de Torralba de Aragón y a la pedanía de Valfonda de Santa Ana, perteneciente al municipio de Torres de Barbués, quedando aproximadamente delimitada esta modernización por los siguientes límites:

Norte: Arroyo del Reguero y Limite T.M. de Tardienta.

Sur: Desagüe D-34.

Este: Arroyo del Reguero.

Oeste: Canal de Monegros.

La superficie total de modernización planteada en el proyecto es de unas 2.715 ha, pertenecientes a los anteriormente citados Términos Municipales de Almuniente, Torres de Barbués, Senés de Alcubierre, Tardienta y Torralba de Aragón, todos ellos de la provincia de Huesca.

Topográficamente se trata de una zona con relieve muy suave, con pendiente general descendente en sentido O-E y S-N, que se sitúa entre las cotas 390 msnm y 325 msnm, aproximadamente en la zona de regadío, ascendiendo hasta el entorno de los 440 msnm en la zona de secano que luego se señala.

Además del propio ámbito de la modernización, se incluyen algunas actuaciones fuera del mismo, en este caso en la zona de secano situada al sur del Canal de Monegros, más concretamente la ejecución de sendas balsas de almacenamiento (Balsa Intermedia y Balsa Superior) y las tuberías de impulsión correspondientes. Estas infraestructuras se prevén casi en su totalidad sobre terrenos actualmente de cultivo.

El clima del territorio si tomamos como referencia el *Atlas climático de Aragón* se clasifica como Mediterráneo continental, con una temperatura media anual de 14 – 15ºC, unas precipitaciones que se sitúan alrededor de los 400 mm anuales, y con una evapotranspiración



potencial anual (ETP) de 1150 a 1250 mm lo que se traduce en un déficit en el balance hídrico anual mayor de -800 mm.

En cuanto a los suelos, tomando como referencia la descripción de Badía et al (2009, *Itinerarios edáficos por el Alto Aragón)* dominan los gypsisoles con textura franca o limosa y con baja capacidad de retención de nutrientes. La disolución del yeso por escorrentía o bien por riego puede ocasionar procesos de subsidencia del terreno que son patentes en algunos puntos cercanos a la zona de intervención proyectada de las “Balsas inferiores”. A juzgar por la presencia de algunas plantas halófitas, existen también pequeños afloramiento o zonas de concentración de sal común.

Respecto al paisaje, resulta evidente su práctica total transformación antrópica con origen ancestral bajo distintos regímenes económicos y que en las últimas décadas ha sido objeto de las modificaciones que han dado lugar al panorama actual. Las actuaciones necesarias para la adaptación agrícola mediante la concentración parcelaria y la irrigación propiciada por el canal de Monegros han originado en las “vales” extensas fincas dedicadas al cultivo del cereal, la colza o distintas plantas forrajeras que apenas conservan en sus lindes vestigios de una escasa vegetación ruderal-arvense. Únicamente en los cerros de la parte más occidental que anteceden la Sierra de Alcubierre se observa un paisaje natural, si bien con una marcada influencia humana, sobre todo por un prolongado uso ganadero que actualmente ha desaparecido y se ha sustituido por la cría de engorde” con ganado vacuno alimentado *in situ* y estabulado de forma continua. Las zonas de cultivo incluidas en el ámbito de modernización de regadío se ven intercaladas por discretas y reducidas repoblaciones de coníferas, principalmente de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y algunos grupos y ejemplares solitarios de cipreses (*Cupressus sempervirens*) con escaso interés natural aunque protegen el suelo y sirven de cobijo a la fauna.

En las zonas cultivadas, que son objeto de la modernización del regadío, no hay formaciones vegetales naturales de interés. Estas zonas están ocupadas mayoritariamente por cultivos y por vegetación ruderal banal. Dada esta falta de naturalidad, los trabajos de prospección botánica y estudio de vegetación se han desarrollado en los últimos enclaves de interés natural que se encuentran limitados a las mencionadas estribaciones de la Sierra de Alcubierre más unas pocas laderas que o bien por su inadecuada topografía o por la abundancia de yeso en superficie no han sido roturadas y muestran vegetación propia del territorio. Los tipos de vegetación distinguibles por su fisionomía y que conforman los principales hábitats son los que describimos a continuación.

## 2.-Principales formaciones vegetales y tipos de hábitat que condicionan

### *2.1.- Matorral alto*

Las formaciones de matorral alto constituyen actualmente el mayor desarrollo de la cubierta vegetal natural en el territorio ya que no se observa ningún vestigio de formación forestal ni siquiera de individuos aislados de pino carrasco, a excepción de las zonas repobladas que se han mencionado antes.

El matorral alto se encuentra en las zonas de ladera más alejadas de los cultivos y que, por tanto, se han mantenido más al margen de la actividad humana (Fotos 3, 4 y 5). Por zonas muestran cobertura muy alta, incluso del cien por cien del suelo, sobre todo en las vertientes orientadas al norte y al noroeste y se aclaran en las solanas, las pendientes más pronunciadas y en las zonas de cresta donde el suelo es más escaso y, en consecuencia, la humedad y la materia orgánica.

Este matorral puede considerarse ahora la etapa más madura desde la perspectiva de la sucesión vegetal ya que su evolución hacia formaciones forestales de pino carrasco queda comprometida por el régimen climático, sobre todo el de las precipitaciones y la abundancia de sales de yeso en el sustrato. Si atendemos a su clasificación fitosociológica, el matorral alto con carácter de vegetación permanente corresponde al *Rhamno cocciferetum-thuriferetosum* que, en su máximo desarrollo está dominado por escambrón (*Rhamnus lycioides*) y coscoja (*Quercus coccifera*) con notable presencia de sabina mora (*Juniperus phoenicea*). Sin embargo, en la zona de afección estos arbustos aparecen muy aislados y apenas unos pocos ejemplares muestran portes relevantes con tallas mayores de un metro o metro y medio. Particularmente rara es la coscoja de la que únicamente hemos podido observar contadísimos ejemplares.

Esta vegetación se incluye en la alianza fitosociológica *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* y está ampliamente extendida en la parte central del valle del Ebro bien acompañando o sustituyendo a pinares de pino carrasco o formando comunidades permanentes .

### *2.2.- Romerales*

Constituyen el siguiente eslabón en la serie dinámica del coscojar y señalan un estadío anterior a dicho matorral. Junto al romero (*Rosmarinus officinalis*) que domina el estrato arbustivo, hay que señalar *Bupleurum fruticescens*, *Thymus vulgaris*, *Coris monspeliensis* (Foto 7). Dos especies típicamente gypsicolas como son el asnallo (*Ononis tridentata)* y la jarilla con hojas de lavanda (*Helianthemum syriacum*) se encuentran salpicando esta formación y el matorral antes descrito.

Esta vegetación se incluye en la alianza fitosociológica *Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*, cuyos principales valores de conservación están relacionados con la conservación del suelo y su desarrollo, además de albergar una diversidad florística notable que puede incluir algunos endemismos del Valle del Ebro aunque no los hemos observado en la zona. Este matorral pasto forma mosaico con el matorral alto antes descrito y en algunas laderas se extiende de forma continua. Es muy abundante en toda la parte central del Valle del Ebro

### *2.3.- Pastos de lastón*

Las formaciones herbáceas que forman isleos entre las de matorral o se observan en las zonas más degradadas de la vegetación natural corresponden a pastos de lastón (*Brachypodium retusum*) (Foto 9) acompañados en algunas partes por espartales de *Stipa offneri* y de albardín (*Lygeum spartum*) que colonizan de forma diferencial y con predominio de unas u otras de las gramíneas mencionadas en zonas con lavado edáfico intenso (en los cabezos y laderas



pendientes erosionadas) o bien con acumulación del suelo proveniente de las erosiones antes mencionadas.

### *2.4.- Espartales de albardín*

Los espartales de albardín (*Lygeum spartum*) aparecen en mosaico con las formaciones de matorral y constituyen comunidades permanentes en las zonas de acumulación de sedimentos. En su mejor grado de desarrollo forman un pasto continuo y apenas van acompañados de otras especies. (Foto 8)

### *2.5.- Rellanos con anuales*

En enclaves minúsculos situados en los claros de matorral se observan rellanos de plantas anuales que corresponden a la Clase *Thero-Brachypodietea* si bien muestran muy pocas especies en el territorio. Las plantas inventariadas son algunas de las que conforman la asociación *Minuartio hybridae-Saxifragetum tridactylitae* T.E. Díaz Penas 1984 como la propia *Minuartia hybrida, Cerastium pumilum* y *Schismus barbatus*. (Fotos 6, 10, 12)

Estos rellanos de anuales que constituyen un hábitat prioritario de la UE, se ven favorecidos por el pastoreo moderado que mantiene aclarada la vegetación de mayor tamaño. Por el contrario, la ausencia de pastoreo promueve el desarrollo del matorral y la pérdida paulatina de este hábitat.

### *2.6.- Vegetación nitrófila que incluye comunidades ruderales, segetales y viarias*

En las zonas más degradadas -márgenes de cultivo y aledaños de las granjas de engorde de ganado- se identifican de forma fragmentaria y mezclada matorrales halo-nitrófilos de la Clase *Pegano-Salsoletea*, principalmente ontinares y sisallares (asociación *Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*) en suelos removidos con presencia de sal. Se observa en todo el territorio de forma muy fragmentada. En las laderas meridionales y pies de las colinas aparece como una vegetación muy rala que denota pastoreo intenso y prolongado aunque actualmente es residual. Este tipo de vegetación es muy abundante en gran parte del fondo del Valle del Ebro. (Foto 15)

### *2.7.- Costra liquénica*

Como es habitual en los terrenos con yeso, algunas zonas descarnadas y aparentemente desnudas de vegetación muestran una abundante costra de líquenes con abundancia de especies que no hemos inventariado en el presente informe. (Foto 11)

### *2.8.- Retazos de comunidades halófilas*

En los suelos salobres con humedad y sin remoción del terreno se encuentran algunos tamarizales (*Tamarix gallica*), mientras que en los enclaves más degradados se sitúa el matorral nitrohalófilo con sisallo (*Salsola vermiculata*) y *Atriplex halimus*. Pequeños retazos de *Elymus hispidus* son también típicos de estas formaciones.

## 3.-Diversidad florística y plantas más remarcables

A pesar de la reducida superficie que ocupa la vegetación natural, se han inventariado 150 plantas vasculares listadas en el Anexo 1, entre las que cabe destacar las orquídeas *Himantoglossum hircinum* (UTM: 30TYM0404144500 alt: 458m) , *Ophrys sphegodes* y *O. ciliata* (30TYM0425344460 alt: 436m).

También hay que destacar los líquenes gypsícolas cuya clasificación no ha sido objeto del presente informe con especies de área reducida y relevante papel ecológico.

## 4.-Estado de conservación de vegetación y hábitats de la Directiva europea

Las laderas de "Las Grallas" constituyen el único reducto del territorio considerado en este informe que muestra los distintos tipos de vegetación y los hábitats correspondientes en un aceptable estado de conservación. La topografía de estas pequeñas colinas ha evitado su transformación en tierras de cultivo y la cubierta vegetal muestra ahora una dinámica de recuperación ralentizada por las restricciones del clima y el suelo. Entre los cerros de Las Grallas y el canal, en las partidas de Boqueros y paridera de Pascual Novales, se observan algunas masas de matorral de romero y pastos muy ralos con abundantes afloramientos de yeso. Aparte de estas zonas y de algunas repoblaciones de pino carrasco que flanquean el canal así como algunas lomas (Ermita de Santa Ana, por ejemplo), todo el territorio está ocupado por campos de cultivo, principalmente de cereal y frutales con carácter muy intensivo a juzgar por la pobreza de la flora segetal y ruderal que se encuentra en sus márgenes.

No obstante la profunda modificación del territorio que se acaba de mencionar, hay que resaltar la representación de las principales comunidades vegetales y hábitats que pueden encontrarse en otras zonas menos alteradas de la comarca y del conjunto de la Depresión del Ebro. Los hábitats que están incluidos en la "Directiva europea" se indican al final de este apartado. También es destacable la diversidad florística y la de la avifauna que se ha podido inventariar durante los tres días de prospección en la primavera de 2022 y cuyos listados se añaden al presente informe.



*Comunidades vegetales incluidas en la "Directiva de Hábitats de la UE":*

- Matorral alto de coscoja o "coscojares" (hábitat de la UE 5210). Sus principales valores de conservación consisten en la protección del suelo y constituir refugio y alimento de fauna.
- Matorral bajo; "tomillares, romerales y aliagares mediterráneos" (hábitat de la UE 4090). Sus principales valores de conservación están relacionados con la conservación del suelo y su desarrollo, además de albergar una diversidad florística notable que incluye algunos endemismos.
- Pasto de anuales denominado "Pastos subestépicos con gramíneas y especies anuales de *Thero-Brachypodietea*". Pasto mediterráneo formado por plantas anuales y vivaces (hábitat prioritario de la UE 6220).
- Matorrales de ontina (*Artemisia herba-alba*), sisallo (*Salsola vermiculata*), sosera (*Atriplex halimus*) y alcanforera (*Camphorosma monspeliaca*) que se desarrollan en suelos ricos en nitrógeno y con cierta salinidad (hábitat de la UE 1430)

## 5.-Medidas de protección del medio natural que se proponen para la actuación de modernización del regadío.

El grado de alteración en la mayor parte de la zona objeto de la prospección, obliga a realizar el mayor esfuerzo de conservación posible en la parte que muestra mayor naturalidad y que va a ser objeto de intervención para ubicar las balsas proyectadas en la modernización de los regadíos.

Aparte del propio interés de la conservación del paisaje y la diversidad en una comarca muy antropizada hay que subrayar la función fundamental de la flora y la fauna vertebrada e invertebrada en procesos ecológicos que incluyen la polinización, el control de plagas y otros beneficios –servicios de los ecosistemas- en el aprovechamiento del territorio. Además estas zonas con vegetación natural actúan como zona tampón en el límite de un territorio con prácticas intensivas y la Sierra de Alcubierre que reúne valores en su entorno natural muy destacables.

*Para tratar de preservar esta estructura recomendamos:*

- Los ribazos y cabezos con la vegetación natural descrita en el informe y que quedan fuera de los lugares de actuación deben quedar totalmente preservados. Cuando las obras requieran de forma inevitable su alteración, deberán ser objeto de restauración del suelo removido y resiembra con las semillas de las plantas de las inmediaciones.

- Se evitará de forma particular la afección a la costra liquénica de yesos que cubre los claros de la vegetación arbustiva y que los protege de la acción erosiva del viento y el agua.

- Se reducirán al máximo las actuaciones que impliquen remoción del suelo con maquinaria pesada y, cuando sea posible, se restituirá el suelo removido.

- El suelo y la tierra más superficial procedente de la excavación para ubicar las balsas y las conducciones de riego debería utilizarse para asentar las zonas próximas que muestran erosión intensa por escorrentía o bien se debería verter sobre las laderas más próximas orientadas al sur donde la vegetación es más rala o falta totalmente.

- Se evitará el depósito de materiales y el vertido de restos de obras y otros elementos artificiales en las formaciones con vegetación natural y en los aledaños de barrancos y depresiones inundables que, aunque muestren vegetación banal, podrían progresar hacia estadios más desarrollados.

- Si el plan de actuación de mejora de regadíos y los presupuestos correspondientes lo permiten, se podría acometer alguna intervención de restauración ecológica en los alrededores de la zona donde se ubicará la nueva balsa elevada con el fin de aumentar la cobertura vegetal, frenar la erosión y mejorar la calidad de hábitat para la fauna.

- En aras de la preservación de la flora autóctona, es muy conveniente mantener los setos entre cultivos preservándolos del rociado con herbicidas para permitir que se instalen comunidades vegetales de mayor desarrollo y favorecer así su calidad como hábitat. La mera existencia de estos setos permitirá el desarrollo de la vegetación y favorecerá el establecimiento o el uso temporal de una comunidad animal (insectos y aves) de interés para promover la polinización y evitar de forma biológica la propagación de plagas en los cultivos y la pérdida de producción agraria por la proliferación de ácaros, pulgones, hongos, roedores y otros organismos perjudiciales para los cultivos.

- La construcción de la balsa superior es la que puede ocasionar un mayor impacto debido a la topografía y a la cubierta vegetal que ahora ocupa la zona donde se proyecta. Los operarios que realicen las obras de excavación y la instalación de conducciones deberían ser informados de los objetivos de conservación que describe este informe. Es aconsejable que las labores sean supervisadas por algún técnico ambiental o profesional de la restauración de ecosistemas que vele por minimizar el impacto ambiental.

Informe realizado por:

Daniel Gómez García (botánico; conservador del Hebario JACA)

Fdo.: Daniel Gómez



## Breve reseña del autor del informe

Daniel Gómez García es Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad de Barcelona (1987). Actualmente es Investigador Titular de Organismos Públicos de investigación en el Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC (Jaca-Huesca, Zaragoza). Desde 1987 es el Conservador del herbario JACA ubicado en el IPE_CSIC en Jaca, el tercer herbario más numeroso de España y referencia obligada para la vegetación de Aragón.

Diseñó, promovió y completó en los siguientes 15 años la informatización de la colección –entonces de 250.000 ejemplares.. La informatización del herbario fue pionera en las grandes colecciones nacionales y europeas y permitió el uso de la relevante información geográfica y ecológica que atesora en los estudios de ecología terrestre que desarrollaba el Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC. Posteriormente se sumó la de otros grupos biológicos (briófitos, hongos y líquenes), citas de campo inéditas, bibliográficas y otros 150.000 ejemplares de herbario en una base datos con 610.000 registros que constituye la mayor fuente de información botánica sobre Aragón y una de las más nutridas de Europa. Con esas fuentes coordinó un equipo de 25 botánicos para la edición digital del Atlas de flora vascular de Aragón que, en 2006, fue la primera región europea (y la única durante años) en disponer de su diversidad vegetal *on line*.

Colabora activamente en proyectos de investigación nacionales e internacionales. Es autor de 120 publicaciones científicas y varios libros. De ellas destacan:

-Pilotto, F., Kühn, I., Adrian, R. … **Gómez-García, D**. …*et al.*2020. Meta-analysis of multidecadal biodiversity trends in Europe. *Nature Communications* **11,** 3486. https://doi.org/10.1038/s41467-020-17171-y

- Badía-Villas, D., Buendía-García, L., Longares-Aladrén, L.A., Martí-Dalmau, C., Peña-Monné, J.L., González-Pérez, J.A. y **Gómez-García, D**. 2020. Soil-geomorphology relationships determine the distribution of the main subalpine grasslands in the Central Pyrenees (NE-Spain). *Science of The Total Environment*, Volume 734, 139121, ISSN 0048-9697, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139121

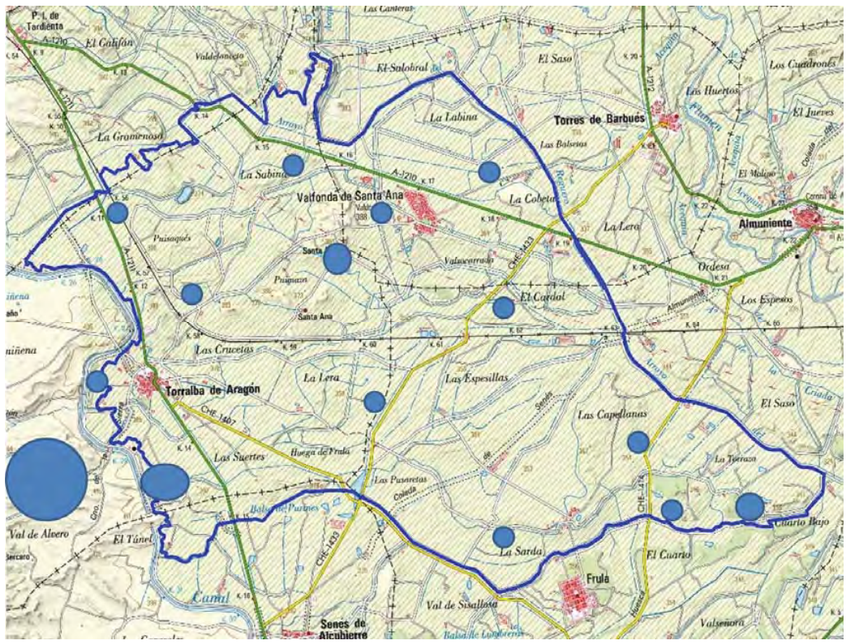
- García MB, JL Silva, P Tejero, I Pardo, **D Gómez**. 2019. Tracking the long-term dynamics of plant diversity in NE Spain with a network of volunteers and rangers. *Regional Environmental Change*. https://doi.org/10.1007/s10113-018-1350-6

- **Gómez D**.; Mateo, G.; Mercadal, N.; Montserrat, P. & Sesé J.A. (2005). *Atlas de la Flora de Aragón. Instituto Pirenaico de Ecología*.Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Publicación digital. http://www.ipe.csic.es/floragon

-Aizpuru, I., X. Font, **D. Gómez-García** (editores). 2014. “Atlas de la Flora de los Pirineos” Publicación digital. Proyecto Atlas de la Flora de los Pirineos. Observatorio Pirenaico de Cambio Climático. http://florapirineos.ipe.csic.es/index.html

Colaboradores: Antonio Campo

## Anexo 1.- Planos


Torres de Barbués
Almuniente
Valfonda de Santa Ana
Torralba de Aragón
Frula
Senes de Alcubierre
La Sabina
La Cobeta
La Lera
Las Espesillas
Las Capellanas
El Cuarto
La Sarda
El Saso
Ordesa
Los Espesos
Las Cruceras
Las Suertes
Huerga de Frula
Las Pusaretas
Val de Alvero
El Tárel
Cuma
Val de Sisallosa
Valsenora
Cuarto Bajo
La Tornaza
Los Huertos
Los Cuadrones
El Jueves
El Molino
La Gramenosa
Puisoquis
Valsecorrado
El Cardal
Santa Ana
La Labina
El Salobral
Las Balsenas
Las Cuneras
Valdelomigo
El Califán
P.I. de Tardienta
A-1210
A-1211
CHE-1403
CHE-1404
CHE-1405
CHE-1406
Cuma
Arroyo
Arguis
Flumen
Cinca
Ciuda
Alcanadre
Vero
Sotón
Sesa
Huerta
Coleta
Pusaretas
Bolsa de Puntes
Cabecera
Cerrada
Almuniente
Cerrada
Cerrada
Cerrada

*Marrubium supinum*
*Marrubium vulgare*
*Medicago minima*
*Medicago sativa*
*Medicago minima*
*Medicago sativa*
*Medicago truncatula*
*Moricandia arvensis*
*Muscari neglectum*
*Neatostema apulum*
*Ononis tridentata*
*Onopordum acanthium*
*Ophrys lupercalis*
*Ophrys sphegodes*
*Ophrys speculum*
*Papaver hybridum*
*Papaver rhoeas*
*Phlomis lychnitis*
*Plantago albicans*
*Plantago lanceolata*
*Plantago lagopus*
*Plantago coronopus*
*Plantago serpentina*
*Poa bulbosa*
*Poa bulbosa*
*Poa annua*
*Polygala monspeliaca*
*Psilurus incurvus*
*Quercus coccifera*
*Rapistrum rugosum*
*Reseda lutea* subsp. *lutea*
*Rhamnus lycioides*
*Roemeria hybrida*
*Rosa canina*
*Rosmarinus officinalis*
*Rubus ulmifolius*
*Salvia verbenaca*
*Salsola kali*
*Salsola vermiculata*
*Sonchus oleraceus*
*Stipa offneri*
*Suaeda vera*
*Tamarix africana*
*Taraxacum officinale*
*Teucrium capitatum*
*Teucrium gnaphalodes*
*Thesium divaricatum*
*Thymus vulgaris*
*Valerianella locusta*
*Veronica praecox*
*Vicia incana*
*Vicia sativa*
*Xeranthemum inapertum*



## ANEXO 3.- DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

**Foto 1**.- Zona prevista para la instalación de la balsa superior y la salida de canalizaciones.

**Foto 2**.- Zona prevista para la instalación de una de las balsas inferiores.

**Foto 3**.- En las zonas de matorral con mayor desarrollo (matorral alto) se encuentran algunos ejemplares de sabina mora (*Juniperus phoenicea*), escambrón (*Rhamnus lycioides*) y, muy rara, coscoja (*Quercus coccifera*) que indican el desarrollo de la vegetación hacia comunidades permanentes dominadas por estas especies.

**Foto 4**.- Matorral alto con claros que permiten la existencia de pasto de terófitos o plantas anuales del hábitat 6240 de la UE

**Foto 5**.- Matorral alto cerrado que señala el mayor desarrollo de la vegetación por ausencia de pastoreo. En este estadío, disminuye la diversidad vegetal y se incrementa el riesgo de incendio aunque se disminuye la erosión por escorrentía.

**Foto 6**.- Claro de matorral alto con rellanos de plantas anuales (*Thero-Brachypodietea*) en primer término. En las laderas de más al fondo se observa el matorral cerrado con cobertura próxima al 100% de la vegetación.

**Foto 7**.- Matorral bajo dominado por el romero (*Rosmarinus officinalis*) que constituye la siguiente fase serial regresiva del matorral alto. A menudo, esta formación se observa en mosaico con el matorral alto y, en conjunto, muestra una notable diversidad vegetal.

**Foto 8**.- Espartal de albardín (*Lygeum spartum*) característico de las zonas con depósito del suelo erosionado de las laderas. El albardín puede constituir un pasto cerrado en el que apenas se encuentran otras especies vegetales.

**Foto 9**.- Pasto de lastón (*Brachypodium retussum*) que sustituye a las formaciones de matorral alto y de romero o bien forma mosaico con estas comunidades.

**Foto 10**.- Rellanos entre ontina con afloramientos de yeso en el suelo donde crecen comunidades de plantas anuales de la Clase *Thero-Brachypodietea*.

**Foto 11**.- Las dos imágenes muestran el suelo con yeso y cubierto por costra de líquenes y musgos. En estos claros se encuentra la vegetación herbácea menos competitiva y las plantas efímeras que no encuentran acomodo en el seno del matorral.

**Foto 12**.- Pasto denso de plantas anuales y *Plantago albicans* en una zona plana entre matorral.

**Foto 13**.- Hojas y resto del escapo fructífero del año anterior de la orquídea *Hymantoglossum hircinum*, una planta muy rara en gran parte de Aragón aunque sus poblaciones parecen estar en expansión en los dos últimos años. En la zona de afección se han observado tres ejemplares.

**Foto 14**.- Matorral nitro-halófilo dominado por ontina (*Artemisia herba-alba*). En los claros de este matorral se encuentran plantas anuales banales y ruderales debido a la nitrificación causada por la granja de engorde de ganado.

**Foto 15**.- Cultivo de secano con abundantes plantas vegetales y ruderales.

# ANEJO 9.- INFORME DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA

**De: AISECO-Asociación para la Integración de los Servicios de los Ecosistemas.**

**A: CINGRAL S.L.-Consultoría de Ingeniería Rural y Agroalimentaria.**

**Mayo 2022**



## INDICE


1. ANTECEDENTES....1
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS....1
3. SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA. METODOLODÍA....2
4. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA:....4
   - 4.1 Fauna catalogada....4
   - 4.2 Avifauna de especial interés....6
   - 4.3 Avifauna presente en la zona:....7
5. IMPLICACIONES PREVISTAS PARA ESPECIES DE INTERÉS....7
   - 5.1 Milano real (*Milvus milvus*):....7
   - 5.2 Águila real (*Aquila chrysaetos*)....8
   - 5.3 Garza imperial (*Ardea purpurea*)....8
   - 5.4 Cernícalo primilla (*Falco neumanni*)....9
   - 5.5 Culebrera europea (*Circaetus gallicus*):....9
   - 5.6 Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)....10
   - 5.7 Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)....10
   - 5.8 Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*)....11
   - 5.9 Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)....11
   - 5.10 Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)....12
   - 5.11 Milano negro (*Milvus migrans*)....12
   - 5.12 Buitre leonado (*Gyps fulvus*)....13
   - 5.13 Cigüeña blanca. (*Ciconia ciconia*)....13
   - 5.14 Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)....14
   - 5.15 Alcaraván (*Burhinus oedicnemus*)....14
   - 5.16 Gavilán común (*Accipiter nisus*)....14
   - 5.17 Mochuelo europeo (*Athene noctua*)....15
   - 5.18 Águila perdicera (*Aquila fasciata*)....15
   - 5.19 Busardo ratonero (*Buteo buteo*)....16
   - 5.20 Alcotán europeo (Falco subbuteo)....17
6. ZONAS DE INTERÉS:....17
7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS....20
   - 7.1. Fase de ejecución:....20
   - 7.2 Fase de explotación....21

ANEXOS....23

Anexo 1. Listado general de especies detectadas en el área de estudio....24

Anexo 2. Especies listadas en diferentes catálogos que potencialmente podrían habitar en el área de estudio....27

Anexo 3: Listado de avifauna de especial interés presente en la zona....28

## 1. ANTECEDENTES

En el marco del proceso de evaluación de impacto ambiental ordinaria establecido para el proyecto de modernización de regadíos en la comunidad de regantes de Sta Ana (en adelante C.R. Sta Ana) en los términos municipales de Almuniente, Senés de Alcubierre, Tardienta, Torralba de Aragón y Torres de Barbués (Huesca); se solicita:

Un estudio de avifauna con objeto de garantizar que las acciones que conlleva dicho proyecto, tanto en su fase de ejecución como de funcionamiento, causarán un impacto ambiental asumible sobre las comunidades de aves de la zona, prestando especial atención a aquellas especies con algún tipo de catalogación, concretando, además, las medidas preventivas y correctoras que fueran necesarias.

Esta modernización de regadíos conlleva la realización de trabajos con posibles efectos coyunturales (durante la fase de ejecución) y estructurales (la instauración de una nueva situación con posibles efectos permanentes) sobre distintos elementos del entorno.

Entre estos elementos, se encuentra la avifauna, la cual cuenta en la zona con varias especies con algún tipo de catalogación (Anexo 1). Hay que reseñar que el área objeto de la modernización no se incluye dentro de ningún Espacio Natural Protegido ni afecta directamente a la Red Natura 2000.

En las inmediaciones, se encuentran las ZEPAs “Serreta de Tramaced” (unos 16 Km al noreste de la zona de construcción de la balsa elevada) y “Sierra de Alcubierre” (unos 9,5 kilómetros al suroeste de la balsa elevadad), el LIC “Sierras de Alcubierre y Sirena”, unos 3,75 kilómetros al suroeste de la balsa elevada), la zona incluida dentro del ámbito de recuperación del Águila perdicera *Aquila fasciata* (a unos 3,2 kilómetros); y el área crítica del cernícalo primilla *Falco naumanni* (a unos 10,40 Km)

El área de modernización de regadío, se trata de una zona eminentemente agrícola situada entre la Canal del Cinca y el de Monegros; recorrida por el río Flumen y el Arroyo del Reguero; cruzada por la vía del tren en la línea que transcurre entre Tardienta y Grañén.

## 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Los objetivos generales del estudio de avifauna han sido los siguientes:

• Estudio de presencia de especies de aves con diferentes grados de amenaza (especies relevantes), dormideros, nidos y riesgo de afección sobre el hábitat propio de las mismas.

• En vista de los resultados, elaboración de posibles propuestas para conseguir minimizar el impacto de la instalación de las infraestructuras previstas sobre la avifauna del entorno, y muy especialmente sobre las especies catalogadas con altos grados de protección.



Estos objetivos no incluyen la caracterización cuantitativa ni temporal de la comunidad de aves en la zona del proyecto y su entorno inmediato. En el presente estudio se recaba información sobre la presencia, comportamiento y uso del espacio de las aves en la ubicación seleccionada para la instalación.

## 3. SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA. METODOLODÍA

Se realizaron 5 jornadas de censos, una de ellas el día 20 con dos personas para optimizar resultados. Los días 15, 16, 20 de Mayo y 2 junio.

Durante las salidas se recorre la totalidad del trazado de los riegos, el registro se realiza de forma visual o auditiva. Para la realización de los censos se ha seguido la metodología descrita a continuación:

Recorridos en coche a escasa velocidad (10-15 km/h) por la totalidad de carreteras y caminos de la zona de estudio, con paradas periódicas, aproximadamente cada 500-1.000m, cada vez que se observaba alguna especie de interés o algún ecosistema de interés y completando el recorrido caminando en aquellos puntos en los que se consideraba necesario.

La duración mínima de las paradas, o puntos de muestreo será de entre 2-5 minutos, en algún caso en los que se observaba posible nidificación se han empleado de 5-15 min.

En dichas paradas, se prospectaba el terreno mediante prismáticos y, si es posible, telescopio (dependiendo de la orografía y visibilidad del territorio). El objetivo de estos recorridos es prospectar visualmente la totalidad del área de estudio para lo cual se emplea una banda de observación variable en función de la visibilidad del terreno, siendo ésta siempre menor a 1.000 m (500 m a cada lado del observador).

El censador ha contado para el estudio con equipos de óptica para la observación de las aves (prismáticos de 8-10x y telescopio de 20-60x). Para las zonas del territorio a censar que no podían ser claramente observadas durante los recorridos en coche, se ha accedido caminando, se han realizado estaciones de observación desde puntos prominentes del terreno de al menos 15 minutos de duración.

Se georreferenciaron directamente en el campo los nidos, dormideros e individuos observados de las especies objetivo. Para las observaciones de interés se registran los datos recogidos en la tabla 3, en la que figuran las especies, anotaciones de interés y las coordenadas geográficas del avistamiento.

Como herramienta de apoyo al trabajo de campo, los censadores disponen de dispositivos móviles (Smart phones o tablets) equipados con GPS, se han registrado los recorridos con el programa oruxmaps, en el que se registran todas las observaciones.

El programa permite facilitar las labores de navegación y localización precisa de las aves y nidos observados, utilizando cartografía y ortofotos actualizadas como referencia, así como el posicionamiento GPS, para garantizar una cobertura completa y homogénea del área de censo.

Se ha recopilado la información de forma precisa y estandarizada, mediante formularios y procedimientos normalizados de gestión de la información generada.

Los recorridos se han realizado en continuo, durante toda la jornada, si bien se pone especial énfasis en dos periodos diarios, cuando la detectabilidad de las aves es máxima: entre el amanecer y las tres horas siguientes al mismo (periodo preferente); asimismo se ha aprovechado el periodo desde tres horas antes del ocaso hasta el mismo, aunque nos hemos adaptado a las condiciones meteorológicas y la propia actividad de las aves.

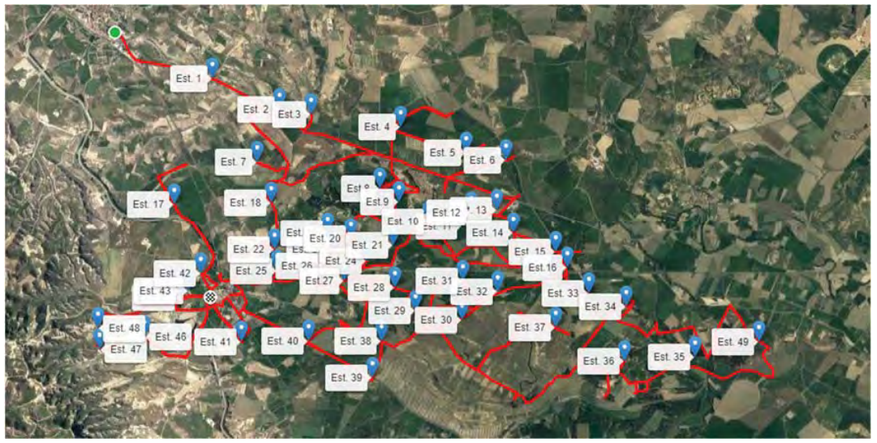


*Imagen 1: Recorrido total del muestreo con las 49 estaciones o puntos de muestreo.*



## 4. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA:

En la prospección realizada se han detectado un total de 84 especies/morfoespecies (Anexo 1), de las cuales 14 cuentan con algún tipo de catalogación (Anexo 2) y avifauna de especial interés que aunque no se encuentre catalogada, si encontramos en el catálogo LESPRE (Lista de especies silvestres de protección especial) (Anexo 3).

### 4.1 Avifauna catalogada

En el área del proyecto se han observado las siguientes especies de interés por estar catalogadas: milano real, garza imperial, alimoche común, chova piquirroja, aguilucho cenizo, cigüeña blanca, cuervo negro (Tabla 1).

*Tabla 1: Listado de especies catalogadas observadas dentro área de estudio.*

| Especie | Nombre vulgar | LESRPE | Directiva Aves | Catálogo Nacional | Catálogo Aragón | Libro Rojo UICN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Milvus milvus* | Milano real | + | I | D.I.E | SAH | EN |
| *Ardea purpurea* | Garza Imperial | + | I | D.I.E | V | EN |
| *Circus pygargus* | Aguilucho cenizo | + | I | V | V | VU |
| *Falco naumanni* | Cernícalo primilla | + | I | DIE | SAH | VU |
| *Neophron percnopterus* | Alimoche | + | I | D.I.E | V | EN |
| *Phyrrocorax phyrrocorax* | Chova piquirroja | + | I | D.I.E | V | NT |
| *Ciconia ciconia* | Cigüeña Blanca | + | I | D.I.E | D.I.E | NE |
| *Corvux corvux* | Cuervo negro | + | | D.I.E | | NE |

CATÁLOGO NACIONAL/ARAGONÉS

| | |
|---|---|
| LESRPE | Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial Catálogo Español de Especies Silvestres Amenazadas |
| P.E | En pelligro de extinción |
| S.A.H | Sensible a la Alteración de su Hábitat |
| V | Vulnerable |

Diectiva Aves: IIncluida

| Libro Rojo de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) | |
|---|---|
| NE | No evaluado |
| DD | Datos insuficientes |
| EX | Extinguida |
| CR | En peligro crítico |
| EN/E | En peligro |
| VU/V | Vulnerable |
| NT | Casi amenazada |
| LC | Preocupación menor |
| R | Rara |
| I | Indeterminada |

Se ha detectado la presencia de 5 adultos de milano real (*Milvus milvus*), pero no nidos ni dormideros. También, 1 adulto y 1 nido de garza imperial (*Ardea purpurea*), 2 adultos de chova piquirroja (*Phyrrocorax phyrrocorax erythroramphus*), 43 adultos de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), 1 adulto de cuervo negro (*Corvux corvux*).

En el caso de la garza imperial se ha observado su nidificación en uno los humedales artificiales de reciente creación, lo que constituye un ejemplo de cómo favorecer a especies amenazadas mediante la restauración del ecosistema en zonas puntuales tal y cómo se recoge en el apartado 7 de este informe.

El aguilucho cenizo ha podido ser observado campeando en zonas en secano y si bien no se han detectado puntos de nidificación en la zona, si se tenía noticia de su nidificación otros años.

En el caso del alimoche común solo se ha registrado una observación puntual entre Torralba de Aragón y Tardienta.

En cuanto al águila perdicera y al cernícalo primilla, no se ha registrado ningún contacto durante el trabajo de campo.

Otras especies con algún tipo de catalogación, que no han sido detectadas en el área del proyecto, pero que podrían verse beneficiadas por la puesta en marcha de medidas correctoras/compensatorias en la zona de secano incluyen a la ganga ibérica, la ganga ortega o el sisón común, pues en la comarca, fuera del área objeto del proyecto de modernización del regadío, existen áreas con potencial para su presencia.

En el apartado 5, se analizan las implicaciones del proyecto sobre las especies de interés.

También se han observado algunas especies de paseriformes de cierto interés por su inclusión en algún catálogo, aunque son frecuentes en la zona del proyecto, fuera del proyecto y en territorios similares de alrededor (Tabla 2).

*Tabla 2: Listado de especies de paseriformes catalogadas observadas en el área de estudio.*

| Especie | Nombre vulgar | LESRPE | Directiva Aves | Catálogo Nacional | Catálogo Aragón | Libro Rojo UICN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Serinus serinus* | Serín verdecillo | + | | D.I.E | | NE |
| *Carduelis carduelis* | Jilguero europeo | + | | D.I.E | | NE |
| *Carduelis chloris* | Verderón común | + | | D.I.E | | NE |
| *Carduelis cannabina* | Pardillo | + | | D.I.E | | DD |
| *Milaria calandria* | Triguero | + | | D.I.E | | NE |
| *Alauda arvensis* | Alondra común | + | | D.I.E | | NE |

CATÁLOGO NACIONAL/ARAGONÉS

| | |
|---|---|
| LESRPE | Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial Catálogo Español de Especies Silvestres Amenazadas |
| P.E | En pelligro de extinción |
| S.A.H | Sensible a la Alteración de su Hábitat |
| V | Vulnerable |

Diectiva Aves: IIncluida

| Libro Rojo de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) | |
|---|---|
| NE | No evaluado |
| DD | Datos insuficientes |
| EX | Extinguida |
| CR | En peligro crítico |
| EN/E | En peligro |
| VU/V | Vulnerable |
| NT | Casi amenazada |
| LC | Preocupación menor |
| R | Rara |
| I | Indeterminada |



## 4.2 Avifauna de especial interés.

Se trata de avifauna que, si bien no está catalogada, se encuentra recogida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPRE) y la mayoría se encuentran dentro de la Directiva Aves (más formalmente conocida como la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres) (Anexo 3).

Se ha registrado (Tabla 3) la presencia de 1 adulto y un posible nido de águila real (*Aquila chrysaetos*), 4 adultos de águila calzada (*Hieraaetus pennatus* ), 1 águila culebrera (*Circaetus gallicus*) , 6 adultos y 2 nidos de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*); 6 adultos y 2 posibles nidos de cernícalo común (*Falco tinnunculus*) , 1 adulto de alcotán europeo (*Falco subbuteo*) ; 5 adultos y un posible nido de milano negro (*Milvus migrans*), 19 adultos de buitre leonado (*Gyps fulvus*), 6 adultos y 1 nido de busardo ratonero (*Buteo buteo*).

*Tabla 1: Listado de especies de elevado interés.*

| Especie | Nombre vulgar | LESRPE | Direct. Aves | Cat. Nacional | Cat. Aragón | Libro Rojo UICN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Aquila chrysaetos* | Águila real | + | I | | | |
| *Hieraaetus pennatus* | Águila calzada | + | I | | | |
| *Circaetus gallicus* | Águila Culebrera | + | I | | | |
| *Circus aeruginosus* | Aguilucho Lagunero Occidental | + | I | | | |
| *Falco tinnunculus* | Cernícalo común | + | | | | |
| *Falco subbuteo* | Alcotán europeo | + | I | | | |
| *Milvus migrans* | Milano negro | + | I | | | |
| *Gyps fulvus* | Buitre leonado | + | I | | | |
| *Burhinus oedicnemus* | Alcaraván | + | I | D.I.E | | |
| *Buteo buteo* | Busardo ratonero | + | | D.I.E | | |

CATÁLOGO NACIONAL/ARAGONÉS

| | |
|---|---|
| LESRPE | Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial Catálogo Español de Especies Silvestres Amenazadas |
| P.E | En pelligro de extinción |
| S.A.H | Sensible a la Alteración de su Hábitat |
| V | Vulnerable |

Diectiva Aves: IIncluida

| Libro Rojo de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) | |
|---|---|
| NE | No evaluado |
| DD | Datos insuficientes |
| EX | Extinguida |
| CR | En peligro crítico |
| EN/E | En peligro |
| VU/V | Vulnerable |
| NT | Casi amenazada |
| LC | Preocupación menor |
| R | Rara |
| I | Indeterminada |

### 4.3 Avifauna presente en la zona:

Además, se ha creído conveniente presentar la información sobre otras especies que -aunque no reúnen los criterios anteriores- se han citado de forma ocasional o en paso migratorio, o pueden considerarse representativas del área de estudio:

Abejaruco europeo (*Merops apiaster*); grajilla occidental (*Coloeus monedula*); corneja negra (*Corvus corone*); cogujada común (*Galerida cristata*) ; cistícola buitrón (*Cisticola juncidis*); zarcero políglota (*Hippolais polyglotta*); golondrina común (*Hirundo rustica*); papamoscas gris (*Muscicapa striata*); bisbita campestre(*Corydalla campestris*); pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*); carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*); carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*); estornino negro (*Sturnus vulgaris*), gorrión común (*Passer domesticus*), gorrión molinero (*Passer montanus*), mirlo común (*Turdus merula*), paloma doméstica (*Columba livia*), paloma torcaz (*Columba palumbus*), urraca común (*Pica pica*), perdiz roja (*Alectoris rufa*); cetia ruiseñor (*Cettia cettia*); ruiseñor (*Luscinia megarhynchos*); andarríos chicos (*Actitis hypoleucos*); gallineta común (*Gallinula chloropus*) ; ánade azulón (*Anas platyrhynchos*); gaviota patimarilla (*Larus michahellis*);oOropéndola europea (*Oriolus oriolus*); reyezuelo listado (*Regulus ignicapilla*); abubilla común (*Upupa epops*)

## 5. IMPLICACIONES PREVISTAS PARA ESPECIES DE INTERÉS.

### 5.1 Milano real (*Milvus milvus*):

Taxón detectado en el área de estudio, durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio. Se han avistado la especie en varias zonas del área de estudio, que utiliza cómo zona de campeo y alimentación:

- 30T 708776-4647025: 1 adulto, prospección vuelo bajo.
- 30T 715157-4644687: 1 adulto, prospección.
- 30T 705423-4647619: 3 adultos, campeo.

No se ha detectado nidificación de la especie en el trazado del proyecto, así mismo tampoco se tiene constancia de la existencia de ningún dormidero comunal de esta especie en el ámbito del proyecto. Se tiene información de la existencia de un antiguo dormidero de Milano real en la zona de Robres, 5 km al sur de Senés de Alcubierre, que se ha mantenido inactivo los últimos 2 años.

A tenor del uso de la zona por parte de esta especie y de la distancia respecto a los territorios de cría más cercanos, puede considerarse que el proyecto no debería comportar afecciones severas para la especie, ni por molestias durante la reproducción en la fase de construcción del proyecto, ni por pérdida de hábitat en la fase de explotación.

Durante la fase de construcción se recomienda con carácter general la adopción de medidas preventivas y correctoras que tiendan a reducir la posible afección por molestias a la fauna recogidas en el apartado 7.



### 5.2 Águila real (*Aquila chrysaetos*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

Se trata de una especie escasa en el área de estudio, aunque se halla ampliamente distribuida en la zona. Existe un punto de nidificación de la especie (Fig 5.1), en un pinar próximo a Torralba de Aragón, coordenadas: 30T 705630 4645456; que se encuentra dentro del área de ejecución de las obras, en el entorno de la Balsa Inferior Norte y Sur.

*Fig 5.1: Ubicación nido de Águila real.*

Información recabada de los Agentes de Protección de la Naturaleza nos confirman la existencia de un nido de águila real en el pinar que no ha sido ocupado este año.

Durante la fase de construcción se recomienda con carácter general la adopción de medidas preventivas y correctoras que tiendan a reducir la posible afección por molestias a la fauna recogidas en el apartado 7.

En este caso se recomienda previamente a la fase de construcción de la obra, hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de águila real en el entorno próximo al proyecto, en caso de confirmar la presencia de la especie, se recomienda restringir los trabajos más ruidosos durante la época reproductora, que se extiende de enero a junio ambos inclusive, y la salvaguarda posibles nidos.

### 5.3 Garza imperial (*Ardea purpurea*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

Se ha realizado avistamiento de la especie en distintas zonas del trazado del proyecto.

Se localiza un punto de nidificación en una balsa ubicada en el término de Frula, zona de las Pusadetas, en el cruce entre la CHE- 1433 y la CHE- 1407, se trata de una balsa rodeada de vegetación densa, con un carrizal (*Phragmites*) bien desarrollado. Las coordenadas son 30 T 709032-46306. (Fig 6.2, en el apartado 6)

En este caso se recomienda previamente a la fase de construcción de la obra, hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de Garza imperial en el entorno próximo al proyecto y, en caso de confirmar la presencia de la especie, se recomienda restringir los trabajos más ruidosos durante la época reproductora, que se extiende de finales de marzo a principios de julio, y la salvaguarda posibles nidos.

*Fig 5.2 Garza Imperial en vuelo.*

*Fig 5.3: Balsa nidificación Garza Imperial*

### 5.4 Cernícalo primilla (*Falco neumanni*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio realizado.

El proyecto de modernización no se encuentra dentro del Área crítica del cernícalo primilla, que se encuentra desde el límite norte del proyecto de modernización a unos 3,5 km.

No se conoce ningún territorio de cría en el ámbito del proyecto, de lo que se deduce que solo es utilizada por el cernícalo primilla cómo cazadero.

De forma general se evitará realizar las obras en el periodo de nidificación de las especies; en el área crítica de cernícalo primilla, será preferentemente durante los meses de octubre a febrero, y siempre en horas diurnas.

### 5.5 Culebrera europea (*Circaetus gallicus*):

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

Se trata de una especie estival y escasa en el área de estudio cómo nidificante, que utiliza la zona cómo área de campeo y alimentación.

Durante la fase de construcción se recomienda con carácter general la adopción de medidas preventivas y correctoras que tiendan a reducir la posible afección por molestias a la fauna que utiliza el área del proyecto y su entorno recogidas en el apartado 7.



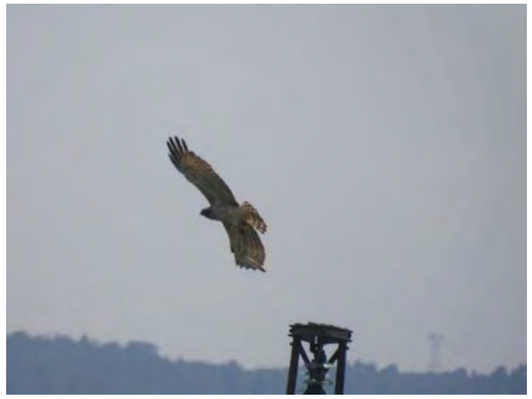


*Fig 5 4: Águila culebrera de campeo.*

### 5.6 Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

Se trata de una especie relativamente frecuente en el área de estudio. No se ha confirmado la nidificación dentro del espacio, frecuentan la zona de secano para alimentarse, por lo que podrían verse beneficiadas por las medidas correctoras/compensatorias propuestas para las aves esteparias y recogidas en el apartado 7 del proyecto.

### 5.7 Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio realizado por la comunidad de aves.

Se trata de una especie de presencia regular pero poco frecuente en la zona. Las características del medio en que se enmarca el proyecto son adecuadas para el establecimiento de la especie y la zona reúne condiciones para constituir un cazadero de cierto interés (cultivos de secano y áreas de matorral bajo). Sin embargo, se trata de una especie escasa en el área de estudio y en su entorno inmediato

No se han detectado poblaciones nidificantes pero información aportada por los Agentes de la Protección de la Naturaleza, detallan que hay una pareja nidificante en las proximidades de Tardienta y Torralba de Aragón; pero todavía no tienen la localización del nido este año.

Previamente a los trabajos de construcción se recomienda hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de la especie que determine la presencia de parejas reproductoras nidificando o no.

En este caso, se recomienda restringir los trabajos más ruidosos durante la época reproductora marzo-julio inclusive y la salvaguarda de posibles nidos, dormideros, refugios, etc., previa prospección nuevamente de la zona antes de los trabajos.

El aguilucho cenizo *Circus pygargus* es una rapaz esteparia que nidifica en cultivos de cereal,

### 5.8 Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

La zona es utilizada cómo cazadero. No se ha detectado nidificación de la especie dentro de la zona de estudio. Pero podría existir.

Durante la fase de construcción se recomienda con carácter general la adopción de medidas preventivas y correctoras que tiendan a reducir la posible afección por molestias a la fauna que utiliza el área del proyecto y su entorno.

### 5.9 Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

Se ha observado su presencia en varias zonas del trazado del proyecto y se han detectado varios nidos en las zonas del trazado, se trata de zonas de carrizal bien desarrollado:

- 30T 708228-4646331: Nido en una pequeña laguna con carrizal bien desarrollado. Punto de muestreo 23.
- 30T 707177-4645062: Nido en un carrizal bien desarrollado próximo, en la línea de trazado del regadío. En la pista que sale de Torralba, próximo al punto de muestreo 40.

*Fig5.5 y 5.6: Balsa con Nido Lagunero occidental y su ubicación en el punto de muestreo 23.*



### 5.10 Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

Se trata de una especie frecuente en la zona, en la que se han detectado distintos puntos de nidificación que no se ven afectados por el trazado del proyecto.

A tenor del uso de la zona por parte de esta especie, puede considerarse que el proyecto no debería comportar afecciones para la especie, ni por molestias durante la reproducción en la fase de construcción del proyecto, ni por pérdida de hábitat en la fase de explotación.

Durante la fase de construcción se recomienda con carácter general la adopción de medidas preventivas y correctoras que tiendan a reducir la posible afección por molestias a la fauna que utiliza el área del proyecto y su entorno recogidas en el apartado 7.

*Fig 5.7: Cernícalo común posado.*

### 5.11 Milano negro (*Milvus migrans*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

Se trata de una especie frecuente en la zona de estudio, se han registrado dos puntos de nidificación, que si bien no están en el trazado del proyecto, se encuentran a entre 400 y 600m.

Nidos de milano negro detectados en el área del proyecto, aunque no se puede asegurar que estén ocupados.

- 30T 705916-4645221: 1Adulto posado. Posible nido ocupado.
- 30T 716219-4644587: Posible nido ocupado.

Previamente a los trabajos de construcción se recomienda hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de aves rapaces y de especies de avifauna esteparia, que determine la presencia de parejas reproductoras nidificando o no, que se sitúen en el emplazamiento.

Durante la fase de construcción se recomienda la adopción de medidas preventivas y correctoras que tiendan a reducir la posible afección por molestias a la fauna que utiliza el área del proyecto y su entorno.

*Fig. 5.8: Milano negro, posado en Torralba de Aragón.*

### 5.12 Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio

En los alrededores de Torralba de Aragón y Tardienta no existen comederos de la RACAN (Red Aragonesa de Aves Necrófagas) gestionados por el Gobierno de Aragón. Parte de la zona regable del proyecto se encuentra dentro de la delimitación de las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón; por lo que durante la fase de construcción se podrían prever afecciones sobre los hábitats de alimentación para esta especie.

El buitre leonado no tiene zonas de nidificación en el área del proyecto, por lo que no se prevén afecciones por molestias durante la reproducción en la fase de construcción del proyecto.

### 5.13 Cigüeña blanca. (*Ciconia ciconia*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio

Especie muy frecuente en el área de estudio, con colonias bien desarrolladas en Tardienta y Torralba de Aragón, dónde nidifican. No se encuentran nidos en el trazado del proyecto. Destacar la abundante presencia de la especie en arrozales abandonados que la especie utiliza cómo zona de alimentación, y que se encuentran en el trazado del proyecto.

Durante la fase de construcción se recomienda con carácter general la adopción de medidas preventivas y correctoras que tiendan a reducir la posible afección por molestias a la fauna que utiliza el ámbito del proyecto y su entorno, recogidas en el apartado 7.



Esta especie utiliza arrozales abandonados cómo zona de alimentación.

*Fig 5.9: Cigüeñas en arrozal.*

### 5.14 Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)

Taxón no detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio realizado por la comunidad de aves.
Información aportada por los Agentes de la Protección de la Naturaleza, detallan que han detectado algunos ejemplares en la zona. Sería interesante una prospección buscando posibles nidificaciones antes de la ejecución de las obras.

### 5.15 Alcaraván (*Burhinus oedicnemus*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio realizado por la comunidad de aves.
No se han detectado puntos de nidificación, pero sería interesante una prospección buscando posibles nidificaciones antes de la ejecución de las obras.

### 5.16 Gavilán común (*Accipiter nisus*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.
La zona es utilizada como cazadero. No se ha detectado la nidificación de esta especie dentro del área del proyecto, pero esta es posible.

### 5.17 Mochuelo europeo (*Athene noctua*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

La zona es utilizada como cazadero. No se ha detectado la nidificación de esta especie dentro del área del proyecto, aunque ésta es posible.

### 5.18 Águila perdicera (*Aquila fasciata*)

Taxón no detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

Durante los trabajos de campo realizados no se han registrado observaciones de esta especie, este hecho podría sugerir un escaso uso del área del proyecto por parte de la especie. Por otro lado, no se describen cortados rocosos con entidad para albergar nidos de esta especie en el ámbito del proyecto.

Sin embargo, las áreas críticas de conservación de la especie se hallan a unos 2,2 Km de la zona en la que se pretende ubicar la balsa elevada y media. De lo que se deduce que la fase de construcción del proyecto podría comportar afecciones a la especie.

En cualquier caso, durante la fase de construcción se recomienda con carácter general la adopción de medidas preventivas y correctoras que tiendan a reducir la posible afección por molestias a la fauna que utiliza el ámbito de actuación del proyecto y su entorno.

Se reducirán las acciones ruidosas y molestas durante los principales periodos de nidificación y presencia de las especies de avifauna catalogada, en el período comprendido entre marzo y septiembre.

Además, previamente a los trabajos de construcción se recomienda hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de aves rapaces en el entorno próximo a la parcela. En caso de confirmar la presencia de especies amenazadas, se recomienda restringir los trabajos más ruidosos durante la época reproductora (marzo-julio) y la salvaguarda de posibles nidos, dormideros, refugios, etc., previa prospección nuevamente de la zona antes de los trabajos.

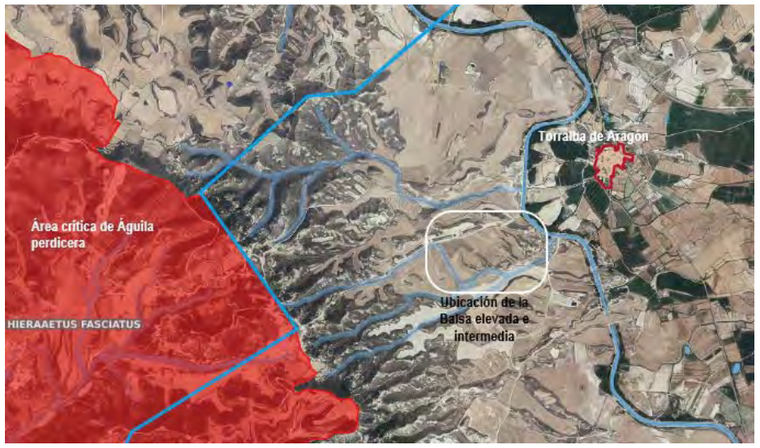



*Fig 5.10: Distancia del proyecto al área crítica del Águila perdicera*



### 5.19 Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

Se ha detectado la presencia de la especie en varias zonas del área de estudio:

- 30T 707260-4648710: 1 adulto posado
- 30T 707492-4648949: 2 adultos campeo.
- 30T 708555-4647636: 1 adulto desplazamiento
- 30T 708575-4645456: 1 adulto posado en la pista comiendo conejo.
- 30T 713709 – 4644694: 1 adulto posado en una rama.

Y se han detectado dos puntos de nidificación de busardo ratonero. Uno de ellos ocupado y ubicado en el trazado del proyecto, se trata de una salida de la A-1210 próxima a Tardienta, en una pequeña arboleda de la siguiente ubicación: 30T 707260-4648710, que se corresponde con el Punto de muestreo 2 del estudio.

*Fig 5.4 y 5.5: Punto de muestreo 2. Arboleda dónde anida el Busardo ratonero.*

El otro punto de nidificación detectado por esta especie se encuentra en la ubicación: 30T 708244-4646195 se trata de una zona forestal, próxima al punto de muestreo 23, se encuentra cercano al trazado del proyecto.

Durante la fase de construcción se recomienda con carácter general la adopción de medidas preventivas y correctoras que tiendan a reducir la posible afección por molestias a la fauna:

Previamente a la fase de construcción de la obra, se recomienda hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de aves rapaces en el entorno próximo al proyecto, en caso de confirmar la presencia de la especie, se recomienda restringir los trabajos más ruidosos durante la época reproductora, que se extiende de marzo a julio, y la salvaguarda posibles nidos.

### 5.20 Alcotán europeo (Falco subbuteo).

LESRPE Catálogo español especies amenazadas; I Directiva Aves.

Taxón detectado en el área de estudio durante los trabajos de campo desarrollados para conocer el uso del espacio.

Se detecta la especie en la siguiente ubicación.

- 30T 705133- 4649140: 1 adulto.

## 6. ZONAS DE INTERÉS:

En el ámbito del proyecto, destacamos las siguientes zonas de interés y sus ubicaciones, de cara a establecer medidas de protección frente a impactos de la fauna:

- **Punto de nidificación de busardo ratonero**: Encontramos un punto de nidificación de busardo ratonero en la ubicación 30T 707260-4648710 en el punto de muestreo 2. Se trata de una arboleda localizada en la salida de la A-1210 próxima a Tardienta.
  Es una zona con abundancia de paseriformes ubicada dentro del trazado del proyecto.

*Fig 6.1: Punto nidificación Busardo ratonero*

- **Punto de nidificación de la garza Imperial**: Se trata de una Balsa moderna con abundante vegetación, en la que ha nidificado la garza imperial, se corresponde con las coordenadas 30 T 709032-46306 y el Punto de muestreo 39.
  La balsa está ubicada en el término de Frula, zona de las Pusadetas, en el cruce entre la CHE- 1433 y la CHE- 1407, se trata de una balsa rodeada de vegetación densa, con un carrizal (*Phragmites*) bien desarrollado.



La garza imperial se trata de una especie catalogada cómo Vulnerable en el Catálogo de Aragón, de Interés especial en el catálogo Nacional, En Peligro en el libro rojo de especies amenazadas. Se trata de una balsa que ofrece las condiciones idóneas para la nidificación de esta especie. Por otro lado el humedal ofrece cobijo a otras especies cómo la gallineta común (*Gallinula chloropus*) o ánade real (*Anas platyrhynchos*); y a un grupo considerable de anfibios.

*Fig 6.2: Balsa nidificación Garza imperial.*

- **Punto de nidificación de águila real**; Se encuentra un posible punto de nidificación de águila real en un bosque de pino carrasco cercano a Torralba de Aragón, próximo a los puntos de muestreo 43 y 45, en las coordenadas: 30T 705630-4645456, y dónde se ha observado a la especie de campeo.
  Se trata de un nido que no está ocupado en la actualidad pero que ha estado ocupado otros años.
  En la zona, se encuentra también un nido de milano negro, que no se ha podido certificar si estaba o no ocupado.
  En el proyecto, en esta zona está proyectada la balsa inferior norte y la sur.

*Fig 6.3; Posible punto de nidificación de Águila real.*

- **Punto de nidificación de aguilucho lagunero Occidental**; se trata de una pequeña balsa con un carrizal bien desarrollado, que recibe el nombre de la balsa de Santa Ana por estar próxima a la Ermita del mismo nombre.
  Su ubicación es 30T 708228-464633 y se corresponde con el punto de muestreo 23, se trata de un pequeño humedal que se encuentra en la línea de trazado del regadío.
  Los alrededores son zona de campeo de águila calzada, milano negro, busardo ratonero.
  En la balsa se ha registrado ánade real (*Anas platyrhynchos*) y un número considerable de anfibios.

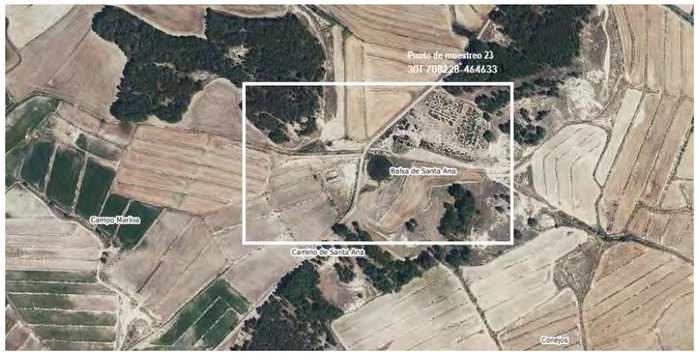



*Fig: 6.4 Punto de nidificación de Lagunero:*

**Zona de Secano próxima a las grallas**: Se trata de un área próxima a Torralba de Aragón que presenta un hábitat interesante para aves esteparias y que se corresponde con los puntos de muestreo 46, 47 y 48. Dentro de este espacio se encuentran los emplazamientos previstos para la construcción de la Balsa elevada e intermedia del proyecto.
Se han observado en esta zona esteparia alcaraván, aguilucho cenizo, calandria común, cojugada común, cojugada montesina, alondra común. Se trata de una zona que se encuentra dentro de la zona de alimentación de aves necrófagas.
El aguilucho cenizo, de interés por estar catalogada, utiliza la zona cómo lugar de campeo y alimentación; no se han detectado puntos de nidificación, pero información recabada aporta datos fiables de años anteriores y de alguna pareja nidificante próxima a la zona.
La población de esteparias podría verse perjudicada por la pérdida de hábitat, y por tanto de recursos, asociada a la construcción de las balsas de riego, si bien la superficie afectada por la construcción de ambas balsas apenas afecta a una superficie de unas 6 ha, casi en su totalidad dedicadas actualmente a tierras de cultivo, de un ámbito geográfico mucho mayor.

*Figura 6.5: Zona de Secano.*



## 7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Con carácter general, a la vista de la comunidad de aves observada en la zona y dado el interés de conservación de algunas de las especies que la integran, se proponen una serie de medidas destinadas a mitigar el impacto del proyecto sobre la avifauna.

Así mismo es conveniente adoptar una serie de medidas correctoras/compensatorias dirigidas a mitigar las potenciales afecciones derivadas de la nueva situación después de las obras. Estas medidas son de interés como herramienta para compensar los efectos sinérgicos de las actuaciones propuestas con las ya existentes y las futuras que pueda haber en el entorno.

Uno de los aspectos más interesantes que incluyen los procesos de evaluación de impacto ambiental es la posibilidad de proponer medidas correctoras y compensatorias. Mediante este mecanismo, se pueden implementar una serie de acciones, tanto en la misma zona objeto del proyecto (in situ) como en zonas externas a la del proyecto (ex situ), de manera que la ejecución del proyecto no cause una afección neta negativa, y en algunos casos sea incluso positiva, sobre los elementos del entorno que puedan verse afectados. En el caso de la avifauna, cabe la posibilidad de adoptar una serie de medidas con el objetivo de mitigar o revertir los posibles daños sobre la misma:

A fin de minimizar el impacto sobre la avifauna, se proponen una serie de medidas:

### 7.1. Fase de ejecución:

Durante la fase de construcción se recomienda con carácter general la adopción de medidas preventivas y correctoras que tiendan a reducir la posible afección por molestias a la fauna que utiliza la poligonal del proyecto y su entorno:

- Previamente a los trabajos de construcción se recomienda hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de aves rapaces y de especies de avifauna esteparia, que determine la presencia de parejas reproductoras, nidificando o no, que sitúen el emplazamiento de los nidos y sus zonas de campeo, con el fin de establecer salvaguardas de posibles nidos, dormideros, refugios, zonas de campeo, y evitando los trabajos durante los periodos de nidificación de cada especie en los sitios señalados más arriba donde se han encontrado nidos y en los que se localicen durante la prospección previa a los trabajos.

- Se propone acometer las obras fuera del periodo reproductor, para ello se ha de establecer un calendario de obras que excluya la época de cría, estimado para las especies catalogadas de la zona de secano (Fig 6.5) entre el 15 de febrero y el 15 de agosto. En las zonas (Apartado 6) dónde se han detectado nidos de especies catalogadas o de especial interés, se han de acometer el calendario de obras fuera de las épocas reproductivas de la especie (Marzo-Julio ambos inclusive) y en el caso del águila real (Enero-Junio).

- Se propone realizar un control y prevención del ruido generado durante la ejecución de la obra de toma. Se aconseja que las obras se realicen en horas diurnas.

- Instalación de señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna.

- Puesto que se va a incrementar la afluencia de vehículos. Señalización de limitación de velocidad en los accesos a 30 km/h.

- Minimizar el tiempo de apertura de zanjas y protegerlas para que no afecten a la fauna.

- Evitar la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.

- Restauración vegetal de las superficies naturales que se vean claramente degradadas por la ejecución de los trabajos lo que supondrá la recuperación de esos terrenos, permitiendo un uso a corto plazo por parte de la fauna como zonas de alimentación, refugio o reproducción.

## 7.2 Fase de explotación

Las medidas deben ir encaminadas a revertir la pérdida de hábitat derivadas de la modernización, como la posible eliminación de ribazos de mayor entidad (anchos y separando campos en diferente nivel del suelo), la construcción de balsas artificiales y de otras infraestructuras menores necesarias para el funcionamiento de la red de riego.

- Ribazos. Para compensar la posible pérdida de algunos ribazos, se podría favorecer a la fauna mejorando la calidad del hábitat en los márgenes entre parcelas, si bien esta medida ya está recogida en el proceso de concentración parcelaria. Otra medida recomendable es la plantación de pies dispersos de especies arbustivas que aporten refugio y recursos (por ejemplo espino albar, rosal silvestre, espino negro, lentisco, aromáticas, etc., que proporcionan flores para polinizadores en primavera y frutos para la fauna vertebrada en otoño.

- Programa de localización de nidos de aguilucho cenizo y adaptación de la actividad agraria, de manera que se respete un pequeño espacio sin cosechar alrededor del nido.

- Estimular, en la forma que se vea posible y conveniente, el mantenimiento del cultivo de arroz por inundación y de campos de arroz abandonados, que suponen una importante área de alimentación para especies catalogadas cómo cigüeñas y garza imperial

- Evitar la apertura de nuevos caminos de acceso, zanjas y caminos interiores en las zonas de secano puesto que conlleva cambios en el suelo y en la cubierta vegetal, y una reducción del hábitat disponible para las aves esteparias: ganga ibérica, alcaraván, alondra común, cogujadas.

- Mantener algunas de las balsas que presentan más biodiversidad de fauna como zonas de puntos de agua para las aves y hábitat de macroinvertebrados y anfibios.



- En la zona de secano se pueden construir algunas balsas de pequeño tamaño (entre 20 y 50 m de diámetro, 20-30 cm de profundidad máxima) como zonas de puntos de agua para las aves y hábitat de macroinvertebrados y anfibios que podrían fomentar el asentamiento de una red trófica más diversa en la zona.

- Construcción y/o mejora/adecuación de construcciones (por ejemplo, instalación de nidales) que puedan actuar como primillares. Estas medidas, además de beneficiar al cernícalo primilla, pueden beneficiar a otras especies de interés, entre ellas, rapaces nocturnas como la lechuza común, el mochuelo europeo y el autillo.

Hay que destacar que algunas de estas medidas no tienen por qué ir dirigidas directamente a la avifauna, sino que pueden ir dirigidas a mejorar la calidad del hábitat para fauna. Así, además de revertir el importante declive que están sufriendo los artrópodos (afectando negativamente a servicios ecosistémicos como la polinización o el control de plagas por enemigos naturales) también favorecen una mayor disponibilidad de recursos para la avifauna (aves insectívoras de manera directa y resto de la comunidad de manera indirecta).

Fdo. Elena Farga Fernández

**Entidad responsable del estudio**

AISECO es una asociación no gubernamental inscrita en el registro nacional de asociaciones (Grupo 1, Sección 1, Número Nacional 604733). Su objetivo general es la integración de la consideración de los servicios de los ecosistemas en el desarrollo de la sociedad y de territorios, especialmente del medio rural.

AISECO está formada por profesionales, científicos, estudiosos y ciudadanos interesados en la promoción del desarrollo sostenible, y en el desarrollo integrado del medio rural y urbano.

AISECO ha realizado o participado en proyectos de custodia del territorio y de restauración ambiental, así como en cursos de formación de entidades locales e internacionales sobre el desarrollo basado en la integración de los servicios de los ecosistemas.

**Autores del estudio.**

Helena Parga Fernández (DNI 33326918X) es Licenciada en Biología y actualmente trabaja cómo profesional en el ejercicio libre de su profesión en trabajos de consultoría ambiental- Es socia fundadora de APATOE BirdingAragón (Club de Producto Ornitológico y de Naturaleza de Aragón); trabajó 4 años cómo técnico medio de investigación Unidad Asociada de Limnología CSIC-UB y del Centre de Recerca d'Alta Muntanya (UB).

Ha desarrollado censos de avifauna y uso del territorio para proyectos de emplazamiento de eólicos en la zona de Monegros, así como para la reforma tecnológica de LAMT Muniesa- CD Blesa y a CTHuesa del Común para la empresa Birds&Trek; y seguimiento de especies catalogadas en el Parque Natural Posets Maladeta, anfibios y reptiles 2022. Ha colaborado en la prestación de servicio para la elaboración y mejora de contenidos web para el proyecto de cooperación "Turismo ornitológico de Aragón"

# ANEXOS



**Anexo 1.** Listado general de especies detectadas en el área de estudio.

| | FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | Nº estaciones presente |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PHASIANIDAE | *Alectoris rufa* | Perdiz roja | 5 |
| 2 | | *Coturnix coturnix* | Codorniz común | 4 |
| 3 | CICONIIDAE | *Ciconia ciconia* | Cigüeña blanca | 8 |
| 4 | ARDEIDAE | *Ardea purpurea* | Garza imperial | 2 |
| 5 | ACCIPITRIDAE | *Neophron percnopterus* | Alimoche común | 1 |
| 6 | | *Gyps fulvus* | Buitre leonado | 33 |
| 7 | | *Circaetus gallicus* | Culebrera europea | 2 |
| 8 | | *Aquila chrysaetos* | Águila real | 1 |
| 9 | | *Circus aeruginosus* | Aguilucho lagunero occidental | 10 |
| 10 | | *Aguilucho cenizo* | Circus pygargus | 2 |
| 11 | | *Milvus migrans* | Milano negro | 16 |
| 12 | | *Buteo buteo* | Busardo ratonero | 12 |
| 13 | | *Águila calzada* | Aquila pennata | 8 |
| 14 | | *Gavilán común* | Accipiter nisus | 2 |
| 15 | BURHINIDAE | *Burhinus oedicnemus* | Alcaraván común | 2 |
| 16 | SCOLOPACIDAE | *Actitis hypoleucos* | Andarríos chico | 1 |
| 17 | RALLIDAE | *Gallinula chloropus* | Gallineta común | 1 |
| 18 | ANATIDAE | *Anas platyrhynchos* | Ánade azulón | 3 |
| 19 | COLUMBIDAE | *Columba palumbus* | Paloma torcaz | 25 |
| 20 | | *Streptopelia turtur* | Tórtola europea | 8 |
| 21 | | *Streptopelia decaocto* | Tórtola turca | 12 |
| 22 | | *Columba oenas* | Paloma zurita | 15 |
| 23 | | *Columba livia forma domestica* | Paloma doméstica | 34 |
| 24 | CUCULIDAE | *Cuculus canorus* | Cuco común | 9 |
| 25 | STRIGIDAE | *Athene noctua* | Mochuelo Europeo | 1 |
| 26 | APODIDAE | *Apus apus* | Vencejo común | 3 |
| 27 | CORACIIDAE | *Coracias garrulus* | Carraca europea | 2 |

| | FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | Nº estaciones presente |
|---|---|---|---|---|
| 28 | MEROPIDAE | *Merops apiaster* | Abejaruco europeo | 6 |
| 29 | UPUPIDAE | *Upupa epops* | Abubilla común | 10 |
| 30 | PICIDAE | *Picus sharpei* | *Pito Real Ibérico* | 2 |
| 31 | FALCONIDAE | *Falco tinnuculus* | Cernícalo vulgar | 8 |
| 32 | | *Falco naumanni* | *Cernícalo primilla* | 1 |
| 33 | | *Alcotán europeo* | Falco subbuteo | 2 |
| 34 | LANIIDAE | *Lanius senator* | Alcaudón común | 4 |
| 35 | | Lanius meridionalis | Alcaudón Real | 3 |
| 36 | ORIOLIDAE | *Oriolus oriolus* | Oropéndola europea | 7 |
| 37 | CORVIDAE | *Pica pica* | Urraca común | 28 |
| 38 | | *Pyrrhocorax phyrrhocorax* | Chova piquirroja | 2 |
| 39 | | *Corvus monedula* | Grajilla occidental | 5 |
| 40 | | *Corvus corone* | Corneja negra | 4 |
| 41 | | *Corvus corax* | Cuervo grande | 2 |
| 42 | PARIDAE | *Parus major* | Carbonero común | 8 |
| 43 | ALAUDIDAE | *Lullula arborea* | Alondra totovía | 2 |
| 44 | | *Alauda arvensis* | Alondra común | 3 |
| 45 | | *Galerida sp.* | Cogujada montesina/común | 10 |
| 46 | | *Melanocorypha calandra* | Calandria común | 3 |
| 47 | | *Calandrella brachydactyla* | Terrera común | 3l |
| 48 | HIRUNDINIDAE | *Hirundo rustica* | Golondrina común | 15 |
| 49 | | *Ptyonoprogne rupestris* | Avión roquero | 8 |
| 50 | SCOTOCERCIDAE | *Cettia cetti* | Cetia ruiseñor | 7 |
| 51 | AEGITHALIDAE | *Aegithalus caudatus* | Mito común | 5 |
| 52 | PHYLLOSCOPIDAE | *Phylloscopus sp.* | Mosquitero sp. | 6 |
| 53 | ACROCEPHALIDAE | *Acrocephalus arundinaceus* | Carricero tordal | 10 |
| 54 | | *Acrocephalus scirpaceus* | Carricero común | 7 |
| | | *Hippolais plyglotta* | Zarcero políglota | 12 |
| 55 | CISTICOLIDAE | *Cisticola juncidis* | Cistícola buitrón | 6 |



| | FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | Nº estaciones presente |
|---|---|---|---|---|
| 56 | SYLVIIDAE | *Sylvia undata* | Curruca rabilarga | 3 |
| 57 | | *Sylvia melanochephala* | Curruca cabecinegra | 7 |
| 58 | | *Curruca iberiae* | Curruca Carrasqueña Occidental | 3 |
| 59 | | *Cettia cetti* | Cetia ruiseñor | 6 |
| 60 | | *Cisticola juncidis* | Cistícola buitrón | 6 |
| 61 | | *Regulus ignicapilla* | Reyezuelo listado | 2 |
| 62 | LARIDAE | *Larus michahellis* | *Gaviota patiamarilla* | 2 |
| 63 | STURNIDAE | *Sturnus unicolor* | Estornino negro | 4 |
| 64 | | *Sturnus vulgaris* | Estornino Pinto | 1 |
| 65 | TURDIDAE | *Turdus merula* | Mirlo común | 13 |
| 67 | | *Turdus sp.* | Zorzal sp. | 15 |
| 68 | MUSCICAPIDAE | *Muscicapa striata* | Papamoscas gris | 4 |
| 69 | | *Luscinia megarhynchos* | Ruiseñor común | 8 |
| 70 | | *Saxicola rubicola* | Tarabilla común | 7 |
| 71 | | *Oenanthe hispanica* | Collalba rubia | 4 |
| 72 | | *Oenanthe oenanthe* | Collalba Gris | 1 |
| 73 | | *Monticola solitarius* | Roquero Solitario | 1 |
| 74 | PASSERIDAE | *Passer domesticus* | Gorrión común | 20 |
| 75 | | *Petronia petronia* | Gorrión chillón | 6 |
| 76 | MOTACILLIDAE | *Motacilla cinerea* | Lavandera blanca | 7 |
| 77 | | *Anthus campestris* | Bisbita Campestre | 3 |
| 78 | | *Anthus pratensis* | Bisbita Pratense | 1 |
| 79 | FRINGILLIDAE | *Fringilla coelebs* | Pinzón vulgar | 2 |
| 80 | | *Chloris chloris* | Verderón común | 4 |
| 81 | | *Linaria cannabina* | Pardillo común | 6 |
| 82 | | *Carduelis carduelis* | Jilguero europeo | 9 |
| 83 | | *Serinus serinus* | Serín verdecillo | 11 |
| 84 | EMBERIZIDAE | *Emberiza calandra* | Escribano triguero | 18 |

## **Anexo 2.** Especies listadas en diferentes catálogos que potencialmente podrían habitar en el área de estudio.

(En negrita, las especies detectadas durante la prospección de campo)

| FAMILIA | NOMBRE COMÚN | NAC | ARA | HAB | AVES | BERNA | BONN | UICN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CICONIIDAE | **Cigüeña blanca** | DIE | DIE | | Anexo I | Anexo II | Apéndice II | NE |
| ARDEIDAE | **Garza imperial** | DIE | V | | Anexo I | Anexo II | Apéndice II | NE |
| ACCIPITRIDAE | **Alimoche común** | DIE | V | | Anexo I | Anexo III | | EN |
| | Águila perdicera | V | PE | | Anexo I | Anexo III | | EN |
| | **Aguilucho cenizo** | V | V | | Anexo I | Anexo III | | VU |
| | **Milano real** | **DIE** | **SAH** | | **Anexo I** | **Anexo III** | | **EN** |
| OTIDIDAE | Sisón común | | V | | Anexo I | Anexo III | | VU |
| PTEROCLIDAE | Ganga ibérica | DIE | V | | Anexo I | Anexo II | | VU |
| FALCONIDAE | **Cernícalo primilla** | DIE | SAH | | Anexo I | Anexo III | Apéndice I | VU |
| CORVIDAE | **Chova piquirroja** | DIE | V | | Anexo I | Anexo III | | NT |
| | **Cuervo grande** | | DIE | | | Anexo III | | NE |
| ALAUDIDAE | **Alondra común** | | DIE | | Anexo II/2 | Anexo III | | NE |
| PASSERIDAE | **Verderón común** | | DIE | | | Anexo III | | NE |
| | **Pardillo común** | | DIE | | | Anexo III | | DD |
| | **Jilguero europeo** | | DIE | | | Anexo III | | NE |
| | **Serín verdecillo** | | DIE | | | Anexo III | | NE |
| EMBERIZIDAE | **Escribano triguero** | | DIE | | | Anexo III | | NE |

- **NAC**: Catálogo nacional.
- **ARA**: Catálogo de Aragón.
- **HAB**: Directiva Hábitats.
- **AVES**: Directiva Aves.
- **BERNA**: Convenio de Berna.
- **BONN**: Convenio de Bonn.
- **UICN**: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

**Catálogo Nacional/Aragonés**

PE: En peligro de extinción
SAH: Sensible a la alteración de su hábitat
V: Vulnerable
DIE: De interés especial

**Lista UICN**

NE: No evaluado
DD: Datos insuficientes
EX: Extinguida
CR: En peligro crítico
EN/E: En peligro
VU/V: Vulnerable
NT: Casi amenazada
LC: Preocupación menor
R: Rara I: Indeterminada



## **Anexo 3:** Listado de avifauna de especial interés presente en la zona.

Se trata de taxones que si bien no están catalogados, figuran en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en la Directiva Aves.

| | ESPECIE | NOMBRE VULGAR | LESPRE | DIRECT. AVES | CAT. NACIONAL | CAT. ARAGÓN | LIBRO ROJO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aquila chrysaetos | Águila real | + | I | | | |
| 2 | Hieraaetus pennatus | Águila calzada | + | I | | | |
| 3 | Circaetus gallicus | Águila Culebrera | + | I | | | |
| 4 | Circus aeruginosus | Aguilucho Lagunero Occidental | + | I | | | |
| 5 | Falco tinnunculus | Cernícalo común | + | | | | |
| 6 | Falco subbuteo | Alcotán europeo | + | I | | | |
| 7 | Milvus migrans | Milano negro | + | I | | | |
| 8 | Gyps fulvus | Buitre leonado | + | I | | | |
| 9 | Burhinus oedicnemus | Alcaraván | + | I | D.I.E | | |
| 10 | Buteo buteo | Busardo ratonero | + | | D.I.E | | |