

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE
REGANTES DE VIANA I, EN VIANA (NAVARRA)

MEMORIA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES

- 1.1 Introducción
- 1.2 Descripción de la zona

2.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- 2.1 Descripción y funcionamiento del sistema de riego
- 2.2 Acondicionado de la toma en el río Ebro
- 2.3 Estación de bombeo baja y alta
- 2.4 Red de distribución
- 2.5 Balsas
- 2.6 Medidas correctoras de impacto ambiental
- 2.7 Instalaciones eléctricas
- 2.8 Servicios afectados

3.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.-ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

- 4.1 Plazo de ejecución
- 4.2 Plazo de garantía

5.-MATERIALES Y PRECIOS

- 5.1 Materiales
- 5.2 Precios

6.-PRESUPUESTOS

- 6.1 Presupuesto de Ejecución Material
- 6.2 Presupuesto de ejecución por contrata

7.-DOCUMENTOS DEL PROYECTO

- 7.1 Documento nº 1.- Memoria
- 7.2 Documento nº 2.- Planos
- 7.3 Documento nº 3.- Pliego de Condiciones
- 7.4 Documento nº 4.- Presupuesto
- 7.5 Separata instalaciones eléctricas

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

ANEJO Nº 2.- ESTUDIO AGRONÓMICO

ANEJO Nº 3.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO Nº 4.- BALSAS

ANEJO Nº 5.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 6.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 7.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 8.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS Y DEMOLICIÓN

1 ANTECEDENTES y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

1.1. Introducción

El Ayuntamiento de Viana es titular, por Orden Ministerial de 29/01/1946 y según consta en el antiguo Libro de Aprovechamientos de Confederación Hidrográfica del Ebro, de una concesión para el aprovechamiento de un caudal de 300 litros/s en continuo o de 450 litros/s en 16 horas de aguas derivadas del río Ebro, en el término municipal de Viana, con destino al riego de una superficie de 533 hectáreas. El derecho figura inscrito con número 26186.

En 1996 Riegos de Navarra, S.A. redactó el “Proyecto de modernización del regadío de Viana y El Tamarigal”. El Proyecto contemplaba la modernización de 468,69 hectáreas manteniendo el sistema de riego por gravedad, siendo el inicio de la red la obra de toma y estación de bombeo ya existente a orillas del río Ebro, instalaciones también modernizadas.

En la actualidad están censadas 309 hectáreas en la zona regable de Viana I “La Granja”. Existe una demanda de incorporación a esta Comunidad de Regantes de 1.018 hectáreas en término de Viana, principalmente de viñedo, con el proyecto de regar con sistemas eficientes a presión (riego localizado – goteo en su mayor parte). Los nuevos terrenos de regadío se encuentran agrupados constituyendo la S.A.T. Virgen de las Cuevas.

Mediante escrito con registro de entrada a Confederación Hidrográfica del Ebro, el Ayuntamiento de Viana ha solicitado la modificación de las características de la concesión de aguas de la que es titular, al objeto de adecuar las características de la misma a la situación actual y ampliar la superficie regable en 1018 has hasta alcanzar un total de 1.327 ha totales sin aumento del caudal otorgado.

En octubre de 2014, a petición de la S.A.T. Virgen de las Cuevas, la empresa Técnicos y Técnicas S.A. redactó el proyecto "AMPLIACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES VIANA I".

Finalmente, la misma S.A.T. encargó a INTIA S.A. la redacción del presente “Proyecto de Ampliación de la zona regable de la Comunidad de Regantes de Viana I, en Viana (Navarra)

1.2.- Descripción de la zona

Situación y límites

La zona de riego se compone de parcelas agrupadas en pequeñas masas dentro de un perímetro de alrededor de 4.500 ha que limita al sur con la carretera NA-134, al este con término municipal de Bargota, al norte con los términos municipales de Moreda de Álava y Aras, y al oeste con los términos municipales de Oyón y de Logroño.

Geología y edafología

Según los datos que figuran en la Hoja 1:50.000 del Mapa Geológico de España nº 171, la zona de regadío se caracteriza por la un relieve moderadamente accidentado, creciente conforme se avanza hacia el norte, formado por materiales cretácicos con predominio de los carbonatos sobre los detríticos, alternados con depresiones de origen tectónico llenas por sedimentos fundamentalmente detríticos del Terciario y Cuaternario.

De acuerdo a lo descrito en la hoja 171-Viana del Mapa de Suelos de Navarra (Escala 1:50.000), las unidades cartográficas están basadas principalmente en tres series dominantes (Otazu, Aibar y Almariaz). Los suelos presentes en la zona sur e inmediaciones norte de Viana se caracterizan en general por texturas pesadas e hidromorfía en áreas deprimidas. Avanzando hacia el norte se encuentran progresivamente suelos francos de textura areno – arcillosa, bien drenados y, finalmente, suelos calizos con texturas finas y pesadas.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 Descripción y funcionamiento del sistema de riego

De acuerdo con la idea de la ampliación, el futuro regadío emplea parte de las instalaciones existentes y añade otras nuevas. En el regadío actual, el agua se capta a partir de una obra de toma en el río Ebro y se conduce a una estación de bombeo, recientemente renovada en su estructura, equipos hidráulicos y eléctricos, desde la que se impulsa a una

red de acequias, en cuyo tramo inicial se dispone la primera de las dos estaciones de bombeo de la ampliación, obra que constituye el inicio de las obras correspondientes a la ampliación.

La nueva zona de regadío tiene una superficie de 1.018 has que se caracteriza, entre otros, por los desniveles entre fincas, lo que implica unos requerimientos de presión muy diferentes. Esta circunstancia conduce a plantear la organización de la ampliación en dos subzonas, alta (terrenos entre las cotas 376 y 485) y baja (terrenos entre las cotas 530 y 610), cada una de ellas dotada de una infraestructura de riego completa (estación de bombeo, impulsión, y red de distribución y balsa).

En cada una de las subzonas siguen siendo importantes las diferencias en cota entre parcelas, así como en el tamaño de las mismas. Y la superficie media de las fincas es pequeña. Las demandas de presión y de caudal son, en consecuencia, muy diferentes en cada uno de los bombeos (bajo y alto). Ello, unido a la existencia de zonas próximas de cotas elevadas, aconseja la realización de sendas balsas, alta y baja, de regulación, en las subzonas.

En definitiva, la ampliación objeto de este proyecto toma el agua del tramo inicial de la red de acequias de Viana I y requiere la realización de dos sistemas hidráulicos completos (bombeo, impulsión, y red de distribución y balsa) para abastecer las dos subzonas en que se divide la ampliación. El bombeo alto toma el agua de una derivación de la impulsión baja situada 50 m por debajo de la balsa alta.

Respecto al funcionamiento, el bombeo alto arranca o para cuando se alcanzan niveles mínimo y máximo determinados en la balsa de regulación. Las órdenes al bombeo se dan mediante el autómata del bombeo que recibe las señales de niveles de la balsa a través del correspondiente sistema de comunicación vía radio. Lo mismo ocurre con el funcionamiento del bombeo bajo. Una particularidad de este bombeo bajo es que, dada su conformación, para asegurar el cebado de las bombas horizontales, requiere colocar un by-pass entre el tramo de impulsión y el de aspiración, controlado mediante una válvula hidráulica.

El bombeo existente en el río aporta las necesidades demandadas por el bombeo bajo, con un máximo de 273 l/s, y la coordinación se lleva a cabo mediante una

comunicación wifi entre bombeos. En los periodos, no muy numerosos, en que coinciden el riego de fincas de Viana I y el bombeo bajo, el caudal a suministrar por el bombeo de río será el máximo posible en la actualidad 450 l/s, y será indicado en cada momento vía telemática por el guarda, puesto que se conocen con suficiente antelación los momentos y caudales de riego de Viana I. Por otro lado, en determinadas circunstancias, desde el embalse de las cañas se produce el aporte de un caudal aproximado de 100 l/s, en un punto del tramo de acequia existente entre el bombeo de río y la toma del bombeo bajo. Esta circunstancia apoya la necesidad de la selección manual del caudal a impulsar por el bombeo del río, en momentos puntuales de simultaneidad de riego en Viana I y funcionamiento del bombeo bajo de la ampliación, o en los momentos en que se reciba el aporte extraordinario desde el embalse de las Cañas.

El conjunto de las obras se compone de:

- Acondicionado de la toma en el río Ebro
- Estaciones de bombeo baja y alta
- Redede distribución
- Balsas de riego baja y alta
- Medidas correctoras de impacto ambiental
- Instalaciones eléctricas

2.2 Acondicionado de la toma en el río Ebro

La primera actuación a realizar se refiere a la mejora de la conformación de la toma de agua en la margen izquierda del río Ebro. En la actualidad esta toma se encuentra en un recodo del río (coordenadas $X= 549.310$ $Y= 4.702.475$) de tal modo que, incluso cuando el nivel del río no es excesivamente bajo, el agua encuentra cierta dificultad para acceder a la toma y alcanzar el foso de bombeo posterior, debido en gran medida a la cantidad de depósitos que se originan en la zona previa a la obra de toma . Esta circunstancia obliga a realizar una labor anual de limpieza de las proximidades de la toma. Con objeto de evitar estas limpiezas y de asegurar la correcta captación se prolongará la toma desde su situación hasta otra ubicada unos 40 metros más próxima al curso habitual del río Ebro. Esta prolongación se realiza mediante una tubería de hormigón armado de $\varnothing 1000$ mm embutida en hormigón, protegida de posibles obstrucciones con la instalación de una reja de desbaste accesible

desde las orillas para la retirada manual de objetos o ramajes que pudieran depositarse en ellas.

A continuación de la toma se encuentra el bombeo existente, que impulsa el caudal de riego de la zona de riego a pie de Viana I mediante dos grupos motobomba que vierten en una tubería de diámetro 900 mm, que conecta a su vez a un sifón que cruza la carretera N-134, y que continúa en una acequia de hormigón de sección 110x 60 cm, que posteriormente pasa a ser de 140 x 70 cm.

2.3 Estaciones de bombeo baja y alta

Estación de bombeo Baja

En el punto de coordenadas X=550.279 Y=4.702.966 de la acequia antes mencionada de 140 x 70 cm se realiza la obra de derivación al primero de los dos bombeos (estación de bombeo baja) a ejecutar en el presente proyecto. La obra consiste en el corte en una longitud de 8,3 m de un cajero de la acequia y posterior aliviadero de 10 m longitud y 42 cm de altura de vertido, dimensiones que aseguran, por un lado, la derivación del caudal de bombeo al foso de captación y, por otro, la continuidad del caudal de riego hacia la zona de Viana I.

Las dimensiones del foso de captación son 7,9m de longitud, 1,95m de fondo y 1,9m de profundidad. Cuenta con una reja de desbaste sobre la que se dispone una pasarela de tramex para el acceso de operarios en el caso de limpiezas manuales de dicha reja.

A continuación del foso se construye una estación de bombeo prefabricada de dimensiones exteriores 15 x 9,35 m, con orientación noroeste – sureste en su eje mayor, con cerramiento a base de paneles horizontales tipo sándwich de poliestireno en hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, incluidos los piñones delantero y trasero. La estructura se compone de 4 pilares de 40 x 40 cm x 5,79 m de altura, y 2 pilares de 40 x 40 cm y 5,77 m de altura que componen tres pórticos (delantero, trasero e intermedio). En el pórtico intermedio se coloca una viga tipo delta. La altura de la estación es de 5 m desde la solera hasta el inicio de la cubierta, excepto bajo la viga tipo delta en que la altura libre se reduce a 4,12 m, suficiente para labores de operación, mantenimientos y reparaciones en la estación.

La cimentación de la estructura se realiza mediante zapatas en cada pilar y una viga riostra de unión entre zapatas de dimensiones 1,6 x 1,4 x 0,8m de hormigón armado unidas mediante vigas riostras también de hormigón armado. En esta estructura de cimentación se ancla el cerramiento, y en el que se embuten a su vez los 6 pilares de la estructura.

La cubierta de la estación de bombeo se proyecta a dos aguas con pendiente del 10%, con paneles prefabricados de chapa de acero galvanizado y espuma de poliuretano expandida en su interior, y está sostenida por correas a base de viguetas de hormigón pretensado tipo T20 tubular con intereje 1,5m, apoyados en los piñones de paneles horizontales y en la viga delta del pórtico intermedio. Se colocarán tres ventiladores dinámicos de tejado.

La estación aloja los equipos hidráulicos, el centro de transformación y los armarios eléctricos correspondientes a los elementos de protección y maniobra de los motores eléctricos que accionan a las bombas.

El acceso a la estación se realiza a través de un portón basculante de altura 3,5 m y anchura 3m situado en la fachada noroeste, fachada en la que se ubica un ventanal de dimensiones 2,5 horizontal y 1 m vertical, cerrado al igual que el resto de huecos de ventana, con baldosas de vidrio traslucido. En esta fachada existe también un hueco de 2 m horizontal y 0,5 m vertical que aloja una rejilla de ventilación a base de lamas con inclinación hacia el exterior. Las rejillas de lamas han de ser conformes con las prescripciones de la compañía suministradora de energía eléctrica. La fachada noroeste cuenta con dos huecos de ventana de dimensiones 2,5 m horizontal y 1 m vertical. La fachada suroeste cuenta con tres huecos de ventilación de 2 m horizontal x 0,5 m vertical. Finalmente, la fachada sureste dispone dos huecos de ventilación de 2 x 0,5 m y una puerta de acceso al transformador de 1,2 m horizontal y 2,5 m vertical.

Desde el pequeño foso de captación paralelo a la acequia antes descrito, se aspira el agua mediante tres bombas multicelulares de eje horizontal accionadas por motores eléctricos de potencia 250 kW, dos de los cuales están accionados por sendos variadores de frecuencia y el tercero por un arrancador estático. El conjunto de las tres bombas, situadas sobre la cota 366, aporta un caudal de 273 l/s a una altura manométrica de 169,2m.

Cada bomba impulsa el caudal a un tramo inicial de tubería de acero galvanizado de Ø300 mm en que se colocan sucesivamente una válvula de retención, un carrete de

desmontaje y una válvula de compuerta. Las tres tuberías vierten a continuación a un colector de salida en acero galvanizado de \varnothing 500 mm en el que, inmediatamente antes de abandonar la estación, se inserta una válvula anticipadora de onda de \varnothing 150 mm con el fin de proteger la instalación de posibles golpes de ariete (la protección se completa con la ubicación de 4 ventosas específicas en la impulsión entre el bombeo y la balsa baja).

Sobre el colector general, proyectado con pendiente ascendente del 1% hacia la ventosa final, se colocarán también tomas para transductor de presión, manómetro, toma de agua para limpieza y ventosa trifuncional de 75mm de diámetro

Estación de bombeo Alta

En el punto de coordenadas X=550.405 Y= 4.708.088 de la impulsión entre el bombeo bajo y la balsa baja se inserta una derivación hacia la estación de bombeo alta.

La estación tiene unas dimensiones exteriores de 10,3 x 9,35 m, con orientación noreste – suroeste en su eje mayor, con cerramiento a base de paneles horizontales tipo sándwich de poliestireno en hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, incluidos los piñones delantero y trasero. La estructura se compone de 4 pilares prefabricados de hormigón de sección 40 x 40 cm y altura 5,79 m. La altura de la estación es de 5 m desde la solera hasta el inicio de la cubierta, con un máximo de 5,46 m bajo la cumbrera.

La cimentación de la estructura se realiza mediante zapatas de dimensiones 1,6x1,6x0,8 m de hormigón armado unidas mediante vigas riostras también de hormigón armado. En el perímetro de la solera de la estación se dispone un zócalo de hormigón de 40cm de altura sobre el que apoya el cerramiento, y en el que se embuten los 4 pilares de la estructura.

La cubierta de la estación de bombeo se proyecta a dos aguas con pendiente del 10%, con paneles prefabricados de chapa de acero galvanizado y espuma de poliuretano expandida en su interior, y está sostenida por correas a base de viguetas de hormigón pretensado tipo T25 tubular con intereje 1,5m, apoyados en los piñones de paneles horizontales. Así mismo, se colocarán tres ventiladores dinámicos de tejado.

La estación aloja los equipos hidráulicos, el centro de transformación y los armarios eléctricos correspondientes a los elementos de protección y maniobra de los motores eléctricos que accionan a las bombas.

El acceso a la estación se realiza a través de un portón basculante de altura 3,5 m y anchura 3m situado en la fachada noreste, fachada en la que se ubica un ventanal de dimensiones 2,5 horizontal y 1m vertical, cerrado al igual que el resto de huecos de ventana, con baldosas de vidrio traslucido. En esta fachada existe también un hueco de 2 m horizontal y 0,5 m vertical que aloja una rejilla de ventilación a base de lamas con inclinación hacia el exterior. Las rejillas de lamas han de ser conformes con las prescripciones de la compañía suministradora de energía eléctrica. La fachada noroeste cuenta con dos huecos de ventana de dimensiones 2,5 m horizontal y 1 m vertical. La fachada sureste cuenta con tres huecos de ventilación de 2 m horizontal x 0,5 m vertical. Finalmente, la fachada suroeste dispone dos huecos de ventilación de 2 x 0,5 m y una puerta de acceso al transformador de 1,2 m horizontal y 2,5 m vertical.

En el interior de la estación se alojan dos bombas multicelulares de eje horizontal accionadas por motores eléctricos de 110 KW de potencia, dotados de arrancadores estáticos. El conjunto de las 2 bombas, situadas a la cota 456,5m, aporta un caudal de 94 l/s a una altura manométrica de 125,7 m.

Cada bomba impulsa el caudal a un tramo inicial de tubería de acero galvanizado de Ø250 mm en que se colocan sucesivamente una válvula de retención, un carrete de desmontaje y una válvula de compuerta. Las dos conducciones vierten a su vez a un colector de salida en acero galvanizado de Ø350 mm en el que, inmediatamente antes de abandonar la estación, se inserta una válvula anticipadora de onda de Ø 100 mm con el fin de proteger la instalación de posibles golpes de ariete (la protección se completa con la ubicación de 3 ventosas específicas en la impulsión entre el bombeo alto y la balsa alta).

Sobre el colector general, proyectado con pendiente ascendente del 1% hacia la ventosa final, se colocarán también tomas para transductor de presión, manómetro, toma de agua para limpieza y ventosa trifuncional de 50 mm de diámetro.

2.4 Red de distribución

La red de distribución es el conjunto de tuberías, hidrantes y elementos de maniobra y seguridad necesarios para suministrar el agua a las unidades de riego.

A partir de cada estación de bombeo, se proyectan las redes de riego, ramificadas, con una longitud total de 71.502 m, 12.246 m con tubería de fundición dúctil en diámetros DN 500 (6.618m) a 350 (5628m), y 59.256 m con tuberías de PVC, PN 2,5 – 1,6 – 1,2MPa, en DN 400 a110. En las longitudes antes indicadas se encuentran las conducciones de impulsión a cada balsa, desde las cuales se derivan a su vez el resto de las tuberías.

Las tuberías de toda la red se proyectan enterradas en zanja con una profundidad mínima de 1,1 m sobre la generatriz superior. La anchura de la base de la zanja depende del diámetro instalado y los taludes de excavación serán de 1/3.

La tubería se coloca sobre cama de grava fina, cuyo espesor es función del diámetro, y con un ángulo de apoyo de 90°.

Se colocan las ventosas e hidrantes en los puntos correspondientes. Las ventosas son del tipo trifuncional y su diámetro depende del tramo de tubería en el que van instaladas. Se proyectan ventosas con recubrimiento especial para colocación a la intemperie si ello fuera preciso. Se insertan cuatro ventosas en la impulsión baja y tres en la alta, con finalidad de protección antiariete en puntos determinados del perfil de cada una de las dos impulsiones.

Todas van protegidas en su correspondiente arqueta, cerrada con candado maestreado. La relación de ventosas es:

- PN 16: 63 uds Ø 25mm, 16 uds de Ø 50mm, 3uds Ø 75mm
- PN 25: 6 uds Ø 25mm, 9 uds de Ø 50mm, 3ud Ø 75mm
- PN 25 anti ariete: 4 uds Ø 100mm y 3 uds Ø 75mm

Se proyectan desagües en los puntos bajos de la red o en finales de ramal, protegidos con arqueta cerrada con tapa, o bien con vertido directo al cauce más próximo tras válvula de compuerta enterrada.

Las válvulas de compuerta se instalan completamente enterradas, manipulándose desde arriba mediante un volante que accionará un vástago telescópico.. Las válvulas de corte serán de PN 1,6 o 2,5MPa, según la presión de la zona en la que se ubiquen.

En la red se sitúan 120 hidrantes, todos ellos de Ø80 mm, caracterizados por caudal y presión según anejo nº 4, todos ellos dotados con regulador de presión, limitador de caudal, contador, y válvula hidráulica. Cada hidrante va provisto de filtro, válvula de compuerta, válvula de purga y acometidas de entrada y salida. Se protegen mediante arqueta y tapa con candado, con llave maestreada e individualizada.

Los grandes desniveles que caracterizan la zona hacen necesario dotar a ciertos hidrantes ubicados en zonas bajas de cada una de las redes de la ampliación, alta y baja, de mecanismos adicionales de control de la presión.

A tal efecto, se distinguen 5 tipos de montaje hidrante en función de la presión estática de cada ubicación de hidrante:

- Tipo 1, Válvula volumétrica PN 16. $P_{est} < 10 \text{ Kg/cm}^2$
- Tipo 2. Válvula volumétrica PN 16 con válvula de aguja. $10 \leq P_{est} < 12 \text{ Kg/cm}^2$
- Tipo 3. Válvula volumétrica PN 16 + válvula aguja + v-port. $12 \leq P_{est} < 14,5 \text{ Kg/cm}^2$
- Tipo 4. Válvula volumétrica PN 16 + contador Woltman. $14,5 \leq P_{est} < 15 \text{ Kg/cm}^2$
- Tipo 5. Válvula volumétrica PN 25 + contador Woltman $P_{est} > 15 \text{ Kg/cm}^2$

El número de hidrantes especiales que deben instalarse por este motivo de elevada presión estática es el que se aprecia en el siguiente cuadro:

	Total Hidrantes	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
Red baja	75	52	19	4	-	-
Red alta	45	24	7	9	2	3
Total	120	76	26	13	2	3

Todas las arquetas se numerarán, e indicarán el tipo de elemento que protegen mediante inscripción pintada con plantilla.

Se ha calculado y optimizado la red para que en cada hidrante se asegure un caudal y una presión suficientes para un riego a presión de las parcelas que abastece dicho hidrante.

2.5 Balsas

Balsa Baja

La superficie de la zona regable objeto del proyecto asciende a 1.018 ha, divididas en dos redes, alta y baja, por motivos de optimización económica. Por los mismos motivos, derivados del tamaño medio de fincas regables y de unidades, ambas redes se dotan de sendas balsas de regulación.

Las balsas de regulación tienen por objeto la acumulación de agua en los momentos de funcionamiento de los bombeos sin demanda en la red de riego o con caudal de demandado inferior al bombeado, permitiendo el riego a coste mínimo en los momentos en que el coste energético es, igualmente, mínimo.

La tipología de las balsas será de materiales sueltos con compensación parcial de excavaciones y terraplenes.

Los terraplenes son de forma trapezoidal con un anchura de coronación de 5 m y taludes de 3 m en horizontal por 1 m en vertical (3:1) para el talud interior, y de 2,5 m en horizontal por 1 m en vertical (2,5:1) para el talud exterior.

El interior de las balsas se impermeabilizará en su totalidad (fondo y taludes) con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1,5 mm de espesor, colocada sobre un geotextil de polipropileno de 260 g/m².

Se proyecta la construcción de una línea de anclaje de la lámina a lo largo del perímetro de coronación de cada balsa mediante la excavación de una zanja rellena, en su

parte inferior, de material seleccionado sobre el que se coloca una pieza de hormigón o bordillo que sirve de pretil de coronación.

La balsa irán provista en su fondo de una red de drenaje constituida por un dren perimetral que desemboca en un punto de la zona sureste de la balsa.

Todos los drenes se proyectan con tubería de PVC ranurada, de 200 mm de diámetro, alojada en una zanja rellena de material drenante envuelto en geotextil de 260 g/m². La salida de estos drenes se realiza a dos arquetas para su observación.

La altura máxima desde el fondo hasta la coronación es de 5,5 m, de los cuales 4,7 m corresponden a la carrera de la balsa, quedando por tanto un resguardo de 0,80 m bajo la coronación. En dicha coronación se proyecta la construcción de un camino de 288 m de longitud. Este camino perimetral estará constituido por una base de 20 cm de espesor, de material granular seleccionado a 1 pulgada de tamaño máximo.

Las características geométricas más destacables de la balsa son las siguientes:

Cota de coronación	507,50 m
Cota de fondo	502 m
Cota del agua (N.M.N.)	506,7 m
Resguardo sobre N.M.N.	0,80 m
Superficie lámina de agua del fondo de la balsa	1.406 m ²
Superficie lámina de agua N.M.N.	4.395 m ²
Superficie taludes interiores	3.577 m ²
Superficie total de ocupación balsa	9.047 m ²
Volumen de embalse N.M.N	15.623 m ³
Volumen de desmonte	21.483 m ³
Volumen de terraplén	6.527 m ³
Anchura del camino de coronación	5 m
Longitud del camino de coronación	288 m
Perímetro de la arista interior de coronación	268 m

Como elemento de seguridad se prevé un total de 9 rampas de salida en los taludes. Por último, se colocará un flotador salvavidas en el exterior de la estación de bombeo, y dos chalecos salvavidas para ser usados durante la labores de mantenimiento y explotación.

El aliviadero proyectado vierte en dirección al barranco de Valdevarón el caudal derivado de poco probables fallos de comunicación entre la balsa y bombeo, no hallando en su recorrido hasta dicho barranco viviendas, vías de comunicación u otros elementos susceptibles de sufrir daños de consideración que requieran medidas adicionales. La sección y pendiente del barranco, así como las dimensiones de la obra de fábrica de cruce de la carretera NA-1110 permiten la evacuación de caudales provenientes de la balsa en cualquier circunstancia.

El desagüe de la balsa se realizará mediante derivación de la tubería de impulsión a barranco próximo, disponiendo a tal efecto una válvula de seccionamiento en la derivación.

Balsa alta

La altura máxima desde el fondo hasta la coronación es de 5,5 m, de los cuales 4,7m corresponden a la carrera de la balsa, quedando por tanto un resguardo de 0,80 m bajo la coronación. En dicha coronación se proyecta la construcción de un camino de 208 m de longitud. Este camino perimetral estará constituido por una base de 20 cm de espesor, de material granular seleccionado a 1 pulgada. El resto de las características son análogas a las indicadas para la balsa baja.

Las características geométricas más destacables de la balsa son las siguientes:

Cota de coronación	612,0 m
Cota de fondo	606,5 m
Cota del agua (N.M.N.)	611,2 m
Resguardo sobre N.M.N.	0,80 m
Superficie lámina de agua del fondo de la balsa	442 m ²
Superficie lámina de agua N.M.N.	2.263 m ²
Superficie taludes interiores	2.289 m ²

Superficie total de ocupación balsa	4953 m ²
Volumen de embalse N.M.N	6.099 m ³
Volumen de desmonte	24.803 m ³
Volumen de terraplén	181 m ³
Anchura del camino de coronación	5 m
Longitud del camino de coronación	208 m
Perímetro de la arista interior de coronación	186 m

Como elemento de seguridad se prevé un total de 6 rampas de salida en los taludes. Por último, se colocará un flotador salvavidas en el exterior de la estación de bombeo, y dos chalecos salvavidas para ser usados durante la labores de mantenimiento y explotación.

El aliviadero proyectado vierte en dirección al barranco de Valmayor el caudal derivado de improbables fallos de comunicación entre la balsa y bombeo, no hallando en su recorrido hasta dicho barranco viviendas, vías de comunicación u otros elementos susceptibles de sufrir daños de consideración que requieran medidas adicionales. La sección y pendiente del barranco, así como las dimensiones de las obras de fábrica de cruce de las carretera NA-7220 en primer lugar y N-111 en segundo lugar, permiten la evacuación de caudales provenientes de la balsa en cualquier circunstancia.

El desagüe de la balsa se realizará mediante derivación de la tubería de impulsión a barranco próximo, disponiendo, a tal efecto, una válvula de seccionamiento en la derivación.

2.6 Medidas correctoras de impacto ambiental

Lo relativo a este apartado se contiene el anejo nº 5 del presente Proyecto.

2.7 Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas necesarias para el funcionamiento de las estaciones de bombeo se proyectan, describen y se presupuestan en separata que se adjunta con el proyecto, y ahí se establecen las prescripciones técnicas para esta parte de las obras.

2.8 Servicios afectados

La zona objeto del presente Proyecto se caracteriza por la gran cantidad de servicios de todo tipo que la atraviesan: las carreteras N-111, NA-8407, NA-6320, NA-1110, NA-7220, NA-7230. Caminos secundarios asfaltados, caminos en zahorras. Abastecimientos de agua potable propiedad de la Mancomunidad de Montejurra, múltiples líneas eléctricas, oleoducto de la compañía CLH y gasoducto internacional de la compañía ENAGAS. Los trazados de estas líneas se reflejan en el plano correspondiente de servicios afectados.

Los cruces entre todos estos servicios y las conducciones de la extensa red de tuberías de la red de riego proyectada hacen necesaria su consideración en fase de obra, por lo que será imprescindible la comunicación de entre la empresa constructora y las diversas compañías y entidades públicas con el fin de realizar un marcaje de servicios que confirme los trazados señalados, profundidades de enterramiento y condiciones de cruce.

3 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, y del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, este proyecto contiene un Estudio de Seguridad y Salud cuyo presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de 27.462,59 euros, y figura como anejo de este Proyecto.

4 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución será de siete (7) meses desde la firma del Acta de Replanteo.

4.2 Plazo de garantía

El plazo de garantía se ha fijado en doce (12) meses, contados a partir de la firma del acta de recepción provisional. Este plazo se considera suficiente para poder observar el comportamiento de las obras, una vez efectuada la puesta en servicio de las mismas y para poder subsanar cualquier defecto que pudiera manifestarse.

5 MATERIALES Y PRECIOS

5.1 Materiales

Los materiales a emplear en las obras objeto de este proyecto quedan regulados, en cuanto a sus características y puesta en obra se refiere, en los capítulos I y II del Pliego de Prescripciones Técnicas.

5.2 Precios

Por aplicación directa de los precios que figuran en los Cuadros de Precios a las mediciones realizadas, se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto.

6 PRESUPUESTOS

6.1 Presupuesto de Ejecución Material

BALSA ALTA	156.907,71
BALSA BAJA	185.350,64
ESTACIÓN DE BOMBEO ALTA	107.417,19
ESTACIÓN DE BOMBEO BAJA	210.060,81
RED DE DISTRIBUCIÓN ALTA	961.597,89
RED DE DISTRIBUCIÓN BAJA	1.764.062,49
OBRA DE TOMA	34.483,37
MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL	65.400,00
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	44.539,20
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	357.886,50
SEGURIDAD Y SALUD	27.462,59
GESTIÓN DE RESÍDUOS	1.014,60
<hr/>	
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	3.916.183,00

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de TRES MILLONES NOVECIENTOS DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS.

6.2 Presupuesto de ejecución por contrata

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	3.916.183,00
12% GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL	469.941,96
SUMA	4.386.124,96
I.V.A. 21%	921.086,24

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA

5.307.211,20

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de CINCO MILLONES TRESCIENTOS SIETE MIL DOSCIENTOS ONCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- 6.3 **Documento nº 1.- Memoria**
- 6.4 **Documento nº 2.- Planos**
- 6.5 **Documento nº 3.- Pliego de Condiciones**
- 6.6 **Documento nº 4.- Presupuesto**
- 6.7 **Separata instalaciones eléctricas**

Villava, junio de 2016

INTIA S.A.

José Miguel López González
Ingeniero Técnico Agrícola

Oscar Esquíroz Noble
Ingeniero Agrónomo

ANEJO Nº 1
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Provincia:	Navarra
Término municipal:	Viana
Origen de agua:	Río Ebro
Superficie total regable:	1.018 ha

2.- RED DE PRESIÓN

2.1.- OBRA DE TOMA

Emplazamiento obra de toma:	Toma existente en X= 549.310 Y= 4.702.475
Bombeo toma en río Ebro	Existente

2.2.- ESTACIONES DE BOMBEO Y REDES DE DISTRIBUCIÓN

Estación de bombeo baja	
Emplazamiento:	Derivación de acequia existente X=550.279 Y=4.702.966
Término:	Viana
Superficie neta presión	1.018 ha
Caudal de bombeo:	273 l/s
Altura manométrica:	169,2 m.c.a.
Cota bombeo	366 m
<u>Equipos mecánicos</u>	
Tipo de bombas:	Multicelulares de eje horizontal
Nº de bombas:	3
Potencia motores:	Potencia nominal 3 x 250 kw
Arranque:	2 variadores de frecuencia de 250 kw, 1 arrancador estático de 250 kw

Protección antiarriete:	1 válvula anticipadora de onda de 150 mm
Tipo de bombeo:	A balsa de regulación
VARIABLES DE REGULACIÓN:	Presión y caudal
Caudalímetro:	Electromagnético
BALSA BAJA	
Cota fondo balsa	502 m
Cota máxima lámina agua	506,7 m
Volumen de embalse a N.M.N.	15.623 m ³
Superficie lámina agua en nivel máximo	4.395 m ²
Estación de bombeo alta	
Emplazamiento:	Derivación de impulsión red inferior X=623.235 Y= 4.758.785
Término:	Viana
Superficie neta presión	1.018 ha
Caudal de bombeo:	94 l/s
Altura manométrica:	125,7 m.c.a.
<u>Equipos mecánicos</u>	
Tipo de bombas:	Multicelulares de eje horizontal
Nº de bombas:	2
Potencia motores:	Potencia nominal 2 x 110 kw
Arranque:	2 Arrancadores estáticos de 110 kw
Protección antiarriete:	1 válvula anticipadora de onda 100 mm
Tipo de bombeo:	A balsa de regulación
VARIABLES DE REGULACIÓN:	Presión y caudal
Caudalímetro:	Electromagnético
BALSA ALTO	
Cota fondo balsa	606,5 m
Cota máxima lámina agua	611,2 m
Volumen de embalse a N.M.N.	6.099 m ³

Superficie lámina agua en nivel máximo	2.263 m ²
Red de distribución	
Longitud total:	71.502 m
Materiales:	12.246 m de fundición dúctil, Ø 500 mm y Ø 350 mm 59.256 m de tubería PVCO en timbrajes de 25, 16 y 12,5 atm y diámetros entre 400 y 110 mm.
Válvulas de corte:	De compuerta enterradas)
Ventosas:	Trifuncionales. PN 16: 63 uds Ø 25mm, 16 uds de Ø 50mm, 10 uds Ø 75mm PN 25: 6 uds Ø 25mm, 9 uds de Ø 50mm, 1 ud Ø 75mm
Hidrantes:	120 de Ø 80 mm

4.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Líneas aéreas	Una línea por bombeo. Ambas en 13,2 kV
Transformadores (tensión /potencia):	Bajo: 13,2/630KVA Alto: 13,2/250KVA
Puntos de toma:	Estación baja: apoyo 26 línea "Las Cañas STR Cantabria" Estación baja: apoyo 99 línea "Oeste STR Viana"

ANEJO N° 2
ESTUDIO AGRONÓMICO

1.- Alternativa de cultivos seleccionada

Se ha realizado una previsión de cultivos probables en la zona, teniendo en cuenta los cultivos de regadío que mejor se adaptan a sus condiciones climáticas y los cultivos permanentes ya existentes en ella.

De acuerdo a ello, la alternativa de cultivos más representativos para esta zona sería:

CULTIVO	PORCENTAJE
Viña	80 %
Tierra de labor (cebada)	15 %
Olivo	5 %
TOTAL	100 %

2.- Necesidades de riego de la alternativa y cálculo del caudal ficticio continuo

2.1.- Estación meteorológica empleada

La estación automática de **Bargota** se encuentra cerca de la zona de estudio y dispone de una serie de 11 años de información climática. Serán los datos de esta estación los que se tomarán en cuenta para el estudio. La localización y los períodos considerados se presentan en el siguiente cuadro:

ESTACIÓN	UTM X	UTM Y	ALTITUD	SERIE DE DATOS
BARGOTA	557.811	4.703.462	375 m	2004-2014



Figura nº 4.- Estación agroclimática de Bargota

2.2.- Evapotranspiración de referencia y precipitación utilizadas

Para el cálculo de las necesidades de agua de riego se partirá de las necesidades teóricas que se deduzcan utilizando la evapotranspiración de referencia calculada mediante la fórmula de Penman Monteith, siguiendo la metodología propuesta por FAO-56.

EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (ET₀) (mm)

E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	AÑO
8,1	31,8	91,8	151,3	218,7	262,9	276,4	224,9	134,4	60,5	14,1	3,7	1.478,6

El valor de la lluvia utilizado será el promedio de la serie estudiada.

PRECIPITACIÓN (MEDIA) (mm)

E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	AÑO
36,5	40,1	48,1	42,5	50,1	49,9	29,8	13,2	31,0	37,7	48,3	33,0	460,0

2.3.- Coeficientes de cultivo

En el cuadro que se adjunta se presenta los coeficientes de cultivo (Kc) para los cultivos que tienen mayor presencia en la zona.

COEFICIENTES DE CULTIVO (Kc)

Cultivo	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
viña			0,20	0,30	0,40	0,40	0,30	0,30				
cebada	0,10	0,33	0,54	0,88	0,70	0,18						
olivo	0,50	0,50	0,36	0,34	0,31	0,28	0,25	0,25	0,31	0,34	0,60	0,50

2.4.- Necesidades de agua de riego de los cultivos

A partir de las evapotranspiraciones de referencia (ET_o) y de los coeficientes de cultivo (K_c) se obtienen las evapotranspiraciones para los distintos cultivos (ET_c), que representan las necesidades a cubrir mediante las lluvias y/o el riego.

A estas necesidades de agua habrá que deducir las que se espera que sean aportadas por las lluvias. Como se ha comentado anteriormente, se considera una precipitación media.

Por último, hay que tener en cuenta la eficiencia con que se va a aplicar el riego en función del sistema que se emplee. En este caso, se estima en un 85% para el riego por aspersión y un 95% para el riego por goteo. De la aplicación de esta eficiencia se deducirán las necesidades de agua de riego para los cultivos considerados.

NECESIDADES DE RIEGO DE LOS CULTIVOS (mm)

Cultivo	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	AÑO
viña por goteo					4,5	13,6	23,6	34,0					75,7
tierra labor (cebada)			18,4	48,8	68,9	107,4	159,4	127,3	61,5				591,8
olivo por goteo							14,4	26,1	1,4				41,8

2.5.- Necesidades de riego para la alternativa de cultivos esperada

La Se considera como alternativa de cultivos más probable que se pueda dar en la zona, la que exponemos a continuación:

- **80%** de la superficie con viña (regada por goteo)
- **15%** de la superficie con cebada (regada por aspersión)
- **5%** de la superficie con olivo (regado por goteo)

NECESIDADES DE RIEGO DE LA ALTERNATIVA DE CULTIVOS (mm)

Cultivo	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	AÑO
Viña por goteo					3,6	10,8	18,8	27,2					60,4
cebada por aspersión			2,8	7,4	10,4	16,3	24,2	19,3	9,3				89,7
olivo por goteo							0,7	1,3	0,1				2,1
ALTERNAT.			2,8	7,4	14,0	27,1	43,7	47,8	9,4				152,2

NECESIDADES DE RIEGO DE LA ALTERNATIVA DE CULTIVOS (m³)

	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	AÑO
ALTERNAT.			28.397	75.363	142.701	275.921	444.714	486.397	95.605				2.075.630

NECESIDADES DE RIEGO DE LA ALTERNATIVA DE CULTIVOS (litros/s)

	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
ALTERNAT.			12	58	84	124	214	234	49	1		

Por tanto el consumo de agua punta anual será en agosto, con un caudal continuo (24 horas) de 181,6 l/s. Resultan unas necesidades de riego anuales de **152,2 mm** equivalentes a **1.522 m³/ha**, para la alternativa de cultivos considerada, quedando el volumen máximo anual fijado en **1.549.097 m³**.

7.- Caudal ficticio continuo necesario

Para obtener el caudal ficticio continuo, se tomarán en cuenta las necesidades de riego de la alternativa para el mes de máximo consumo.

Siendo el mes de **Agosto** el de máximo consumo, el caudal ficticio continuo que resulta es de **0,1784 l/sxha**.

ANEJO N° 4
CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1. RELACIÓN DE UNIDADES DE RIEGO

A continuación se detallan y enumeran las unidades de riego y su superficie:

ZONA BAJA

UR	POLIGONO	PARCELA	HECTAREAS	SUP. UR
1	6	180	5,68	6,07
	6	181		
	6	184	0,08	
	6	184	0,30	
	6	200		
2	5	202	0,16	7,53
	5	212	0,51	
	5	231	0,08	
	5	233	0,22	
	5	234	0,35	
	5	236	1,07	
	5	242	1,03	
	5	243	1,30	
	5	253	0,08	
	5	254	0,06	
	5	255	0,38	
	5	257	0,66	
	5	258	0,46	
	5	260	0,50	
5	284	0,47		
5	1341	0,20		
3	5	302	1,20	10,70
	5	314	0,20	
	5	318	0,13	
	5	318	0,01	
	5	318	0,01	
	5	318	0,51	
	5	320	1,08	
	5	358	1,20	
	5	358	0,46	
	5	363	0,74	

	5	364	0,48	
	5	365	1,44	
	5	368	0,60	
	5	372	0,53	
	5	373	1,52	
	5	374	0,60	
4	5	131	0,37	11,19
	5	131	1,03	
	5	146	0,21	
	5	146	0,18	
	5	294	1,47	
	5	296	1,71	
	5	312		
	5	330	0,28	
	5	331	0,30	
	5	335	1,51	
	5	339	0,40	
	5	343	0,06	
	5	343	1,71	
	5	345	0,24	
	5	348	0,91	
	5	4	196	
4		231	0,35	
4		234	3,61	
4		235		
4		237	2,49	
4		312	1,98	
4		313		
4		314		
4		316	0,21	
4		324		
6		5	122	4,68
	5	126	1,31	
	4	298	4,77	
	4	299	0,60	
	4	300		
	4	309		
	5	351		
	5	354		
7	5	109	1,13	9,78

	5	112	4,51	
	5	113	0,12	
	4	284	0,03	
	4	284	0,52	
	4	292	0,65	
	4	294	1,07	
	4	295	0,67	
	4	296	0,22	
	4	302	0,42	
	4	366	0,44	
8	5	66	1,57	11,01
	5	74	0,88	
	5	75	0,10	
	5	76	0,05	
	5	77	0,09	
	5	83	0,05	
	5	85	0,06	
	5	94	1,33	
	5	136	0,52	
	5	137	0,62	
	5	138	0,72	
	5	139	0,55	
	5	140	0,50	
	5	141	2,59	
5	142	0,41		
9	3	51	0,72	8,78
	3	89	1,15	
	3	90	0,06	
	3	92	1,06	
	3	94	3,02	
	3	97	0,75	
	3	103	0,48	
	3	125	0,42	
	3	126	0,47	
	3	159	0,33	
	3	160	0,34	
10	4	18	1,61	13,37
	4	22	1,18	
	4	23	1,14	
	4	25		
	3	130	0,62	

	3	135	0,37	
	3	135	0,16	
	3	139	0,76	
	3	141	0,60	
	3	142	0,90	
	3	146	0,40	
	3	236	0,75	
	3	243	0,12	
	3	244	0,57	
	3	245	1,20	
	3	246	0,98	
	3	248	0,51	
	3	249	1,49	
	11	3	72	
3		73	1,47	
3		74	1,78	
3		76	0,56	
3		77		
3		263	0,80	
3		270	2,19	
3		277	1,08	
3		284	2,91	
3		292	0,61	
12	4	2	2,82	14,74
	4	3	2,82	
	4	115	2,03	
	4	130	1,48	
	4	131	0,55	
	3	308	1,70	
	3	319	0,61	
	3	328	2,73	
13	20	637	4,39	11,25
	20	638	1,62	
	20	789	0,24	
	20	794	0,19	
	20	797	0,12	
	20	804	0,38	
	20	805	1,70	
	20	807		
	20	808		
	20	809	0,34	

	20	810	0,25	
	20	811	0,21	
	20	812	0,90	
	20	817	0,75	
	20	831	0,15	
14	20	662	0,56	11,53
	20	663	0,47	
	20	731	0,92	
	20	752	0,06	
	20	752	0,83	
	20	761	0,39	
	20	778	6,73	
	20	779		
	20	780		
	20	890	0,27	
	20	905	0,56	
	20	906	0,30	
	20	907	0,18	
	20	908	0,25	
15	20	840	2,13	14,82
	20	848	0,98	
	20	852	2,26	
	20	854	0,38	
	20	864	0,92	
	20	879	2,67	
	20	885	1,23	
	20	893	0,21	
	20	915	1,45	
	20	920	1,05	
	20	921	0,71	
	20	934	0,36	
	20	935	0,18	
	20	937	0,30	
16	21	1	1,63	10,42
	21	66	0,53	
	21	67		
	21	68		
	21	69		
	21	70	0,17	
	21	71	0,61	
	21	72	1,08	

	21	84	0,52	
	21	108	1,30	
	20	646	4,58	
17	20	605	0,29	10,37
	20	611	0,42	
	20	611	0,12	
	20	618	1,06	
	20	622	0,42	
	20	669	1,60	
	20	670		
	20	672	0,49	
	20	674	2,31	
	20	678	0,12	
	20	706	0,31	
	20	707	0,38	
	20	712	0,25	
	20	713	0,25	
	20	714	0,83	
	20	718	0,18	
	20	720	0,12	
	20	722	0,09	
	20	724	0,29	
	20	726	0,31	
	20	740	0,24	
	20	1006	0,27	
	18	20	233	
20		246	0,20	
20		248	0,39	
20		251	0,47	
20		252	0,14	
20		254	0,18	
20		947	1,02	
20		949	0,28	
20		950	0,85	
20		951	0,19	
20		951	0,17	
20		952	0,44	
20		954	0,83	
20		957	0,26	
20		957	0,01	
20		957	0,29	
20		958	0,02	

	20	959	0,10	
	20	960	0,14	
	20	962	0,86	
	20	964	0,05	
	20	967	0,21	
	20	968	0,15	
	20	971	0,15	
	20	975	0,31	
	20	977	0,08	
	20	979	0,06	
	20	981	0,16	
	20	981	0,35	
	20	981	0,45	
	20	982	0,02	
	20	982	0,14	
	20	986	0,37	
19	21	13	1,09	7,98
	21	19	0,25	
	21	21	0,20	
	21	23	0,81	
	21	25	0,36	
	21	26	0,19	
	21	26	0,17	
	21	30	1,18	
	21	33	1,07	
	21	34	1,26	
	20	575	0,81	
	20	582	0,09	
	20	584	0,06	
	20	616	0,45	
20	22	56	0,46	6,43
	22	70	0,36	
	22	73	0,24	
	22	78	0,63	
	21	192	0,63	
	21	193	0,06	
	21	195	0,09	
	20	463	0,28	
	20	464	0,81	
	20	466	0,23	
	20	467	0,68	
	20	474	0,40	

	20	475	0,50	
	20	477	0,27	
	20	478	0,12	
	20	479	0,34	
	20	511	0,16	
	20	512	0,17	
21	20	338	0,53	13,74
	20	347	1,19	
	20	489	0,76	
	20	490		
	20	493	0,28	
	20	494	0,50	
	20	495	0,29	
	20	496	0,19	
	20	496	0,42	
	20	503	0,07	
	20	552	1,28	
	20	563	0,40	
	20	569	1,66	
	20	570	0,77	
	20	572	0,51	
	22	20	1026	
20		1027	2,31	
20		268	0,64	
20		270	1,01	
20		271		
20		272	0,17	
20		274	0,27	
20		278	0,27	
20		278	0,17	
20		300	0,24	
20		302	0,10	
20		303	0,24	
20		306	0,68	
20		308	2,10	
20		314	0,49	
20		314	0,46	
20	317	0,53		
20	321	0,66		
20	327	0,59		
20	332	0,43		

	20	333	0,39	
	20	334	0,01	
	20	334	0,15	
	20	1001	0,94	
23	20	185	1,35	6,08
	20	186	0,22	
	20	187	0,24	
	20	188		
	20	189		
	20	190		
	20	191		
	20	192		
	20	194	0,39	
	20	195	0,12	
	20	200	0,17	
	20	207	0,13	
	20	208	0,61	
	20	209	0,15	
	20	210	0,46	
	20	211	0,31	
	20	212	0,43	
	20	215	0,15	
	20	216	0,16	
	20	217	0,08	
	20	218	0,38	
20	221			
20	228	0,74		
24	22	27	0,13	11,67
	22	37	0,08	
	22	38	0,22	
	20	366	0,12	
	20	389	2,42	
	20	393		
	20	447		
	20	450	1,84	
	20	451		
	20	455	0,05	
	20	456	0,14	
	20	456	0,32	
	20	457	0,10	
	20	526	0,13	
	20	529	1,52	

	20	530	0,27	
	20	537	0,40	
	20	539	0,51	
	20	540	1,06	
	20	541	0,12	
	20	542	0,12	
	20	548	0,36	
	20	549	0,77	
	20	550	0,32	
	20	551	0,21	
	20	551	0,21	
	20	993	0,16	
	20	994	0,09	
	20	131	0,28	
	20	137	0,07	
	20	139	0,09	
	20	143	0,11	
	20	146	0,23	
	20	148	0,63	
	20	154	0,40	
	20	157	0,31	
	20	159	0,01	
	20	159	0,01	
	20	159	0,01	
	20	159	0,01	
	20	159	0,03	
	20	159	0,60	
	20	162	0,18	
	20	163	0,01	
	20	163	0,06	
	20	163	0,18	
	20	164	0,02	
	20	164	0,15	
	20	171	0,71	
	20	172	0,52	
	20	173	0,33	
	20	174	0,19	
	20	175	0,15	
	20	176	0,17	
	20	177	0,17	
	20	178	0,10	
25				10,95

	20	178	0,05	
	20	281	0,39	
	20	282	0,26	
	20	283	1,00	
	20	287	0,49	
	20	358	1,93	
	20	359		
	20	374	0,24	
	20	375	0,20	
	20	382		
	20	386	0,66	
26	22	30	3,60	8,87
	22	93	0,83	
	22	100	2,68	
	22	107	0,67	
	22	108	0,30	
	22	111	0,10	
	22	112	0,10	
	22	113	0,10	
	22	114	0,34	
	22	114	0,09	
	22	115	0,07	
27	22	13	0,33	3,69
	20	421	0,01	
	20	428	1,73	
	20	429		
	20	430	0,14	
	20	431		
	20	432		
	20	441	1,48	
28	22	1	0,54	10,73
	22	4	0,10	
	22	5	0,09	
	22	6	0,10	
	22	7	0,12	
	22	8	0,18	
	20	411	8,20	
	20	412	0,15	
	20	413	1,02	
	20	414	0,23	
29	20	7	0,44	11,50
	20	8	0,38	

	20	9	0,18	
	20	10	0,69	
	20	15	0,80	
	20	19	0,07	
	20	68	0,25	
	20	69	0,29	
	20	70	0,10	
	20	72	0,02	
	20	77	0,99	
	20	80	0,15	
	20	84	0,27	
	20	93	0,16	
	20	94	0,55	
	20	95	0,35	
	20	96	0,29	
	20	97	0,37	
	20	98	0,48	
	20	102	0,06	
	20	104	0,27	
	20	107	0,13	
	20	108	0,17	
	20	108	0,08	
	20	109	0,47	
	20	112	0,24	
	20	112	0,07	
	20	113	0,48	
	20	116	0,30	
	20	118	0,09	
	20	121	0,43	
	20	403	0,10	
	20	404	0,10	
	20	405	0,06	
	20	406	0,06	
	20	407	0,16	
	20	407	0,13	
	19	455	0,42	
	19	474	0,85	
30	20	21	0,05	12,78
	20	22	0,07	
	20	23	0,09	
	20	34	1,75	

	20	35	0,59	
	20	43	0,35	
	20	44	0,21	
	20	45	4,37	
	20	47	1,39	
	20	49	0,34	
	20	51	0,20	
	20	52	0,09	
	20	52	0,09	
	20	53	0,07	
	20	55	0,34	
	20	56	0,29	
	20	57	0,30	
	20	58	0,19	
	20	59	0,09	
	20	59	0,71	
	20	60	0,31	
	20	61	0,29	
	20	62	0,07	
	20	64	0,20	
	20	1003	0,33	
31	13	44	0,20	9,44
	13	51	0,02	
	13	51	0,88	
	13	51	0,14	
	13	106	0,88	
	12	212	0,62	
	12	269	0,44	
	12	271	0,81	
	12	271	0,44	
	12	271	3,16	
	12	286	0,33	
	12	287	0,53	
	12	287	0,20	
	13	446	0,44	
	13	451	0,33	
32	13	3	3,75	9,55
	13	5	2,43	
	13	6	1,35	
	13	11	0,53	
	13	14	0,46	

	13	432	0,49	
	13	434	0,54	
33	18	5	0,49	8,81
	18	6	0,59	
	18	7	0,24	
	18	8	0,70	
	18	9	0,25	
	18	11	0,96	
	18	17	0,51	
	18	18	0,23	
	18	22	0,67	
	18	28	1,78	
	18	43	1,39	
	18	47	1,00	
	34	18	27	
18		73	0,38	
18		87	0,88	
18		90	1,70	
18		92	0,62	
18		93	0,30	
18		94	0,22	
18		100	0,36	
18		105	1,89	
18		120	0,98	
35	14	1	1,73	5,63
	14	2	0,23	
	14	3	0,19	
	14	4	0,30	
	14	5	0,53	
	14	6	0,55	
	14	8	0,56	
	14	20	0,72	
	14	21	0,50	
	18	102	0,33	
36	14	27		11,06
	14	28	0,94	
	14	28	0,94	
	14	45	1,62	
	14	46	0,78	
	14	47	1,00	
	14	48	1,51	

	14	59	1,47	
	14	60	0,61	
	14	68	1,02	
	18	141	0,82	
	18	145	0,34	
37	19	641	0,41	6,41
	19	644	1,44	
	19	658		
	19	660	4,56	
	19	662		
	19	663		
	19	678		
38	19	568	0,63	12,53
	19	569	0,48	
	19	572	0,51	
	19	576	0,39	
	19	579	0,82	
	19	597	1,76	
	19	598	0,46	
	19	599	1,59	
	19	602	0,87	
	19	603	1,20	
	19	624	0,02	
	19	624	1,76	
	19	629	0,60	
	19	629	0,80	
	19	631	0,66	
39	19	206	1,83	13,21
	19	221	0,89	
	19	222	2,24	
	19	227		
	19	243	0,22	
	19	252	1,50	
	19	254	0,63	
	19	255	1,05	
	19	256	0,43	
	19	280	1,00	
	19	533	0,93	
	19	537	0,39	
	19	538	0,49	
	19	709	0,82	
	19	710	0,81	

40	18	85	0,63	12,76
	18	110	1,22	
	18	136	0,21	
	18	152	1,32	
	18	153	0,96	
	18	159	1,08	
	18	160	0,48	
	18	161	0,20	
	18	163	0,03	
	18	164	0,14	
	18	166	0,05	
	18	177	0,39	
	18	184	0,42	
	18	185	0,53	
	18	189	0,62	
	18	190	0,20	
	18	204	1,46	
	18	205	1,30	
	18	210	0,49	
	18	245	1,04	
41	18	225	0,43	4,72
	18	229	0,28	
	18	260	0,60	
	18	266	1,57	
	18	267	0,84	
	18	277	1,00	
42	19	203	0,53	8,22
	19	509	1,95	
	19	516	1,12	
	19	517	1,20	
	19	518		
	19	525	1,75	
	19	526	1,00	
	19	711	0,67	
43	19	124	0,49	6,81
	19	162		
	19	171	1,69	
	19	173	1,53	
	19	301	1,31	
	19	303	0,33	
	19	304	0,70	

	19	305	0,25	
	19	307	0,50	
	19	309	0,00	
44	19	120	0,79	9,63
	19	121	1,12	
	19	123	0,56	
	19	237	0,79	
	19	238	0,70	
	19	263	0,16	
	19	264	0,71	
	19	265	0,50	
	19	266		
	19	267	1,32	
	19	290	0,24	
	19	291	0,72	
	19	293	0,55	
	19	294	1,20	
	19	295	0,28	
45	19	108	0,46	6,15
	19	108	2,01	
	19	108	1,27	
	19	111	0,24	
	19	113	1,28	
	19	125	0,49	
	19	313		
	19	319	0,26	
	19	320	0,14	
46	19	54	0,30	6,45
	19	56	0,47	
	19	57	0,61	
	19	60	0,02	
	19	60	0,33	
	19	60	0,02	
	19	60	0,01	
	19	73	0,14	
	19	73	0,37	
	19	79	0,33	
	19	89	0,89	
	19	90	0,49	
	19	91	1,34	
	19	101	1,13	
47	18	424	2,72	10,62

	18	428	1,56	
	18	429	3,66	
	18	430		
	18	434		
	18	599	0,99	
	18	602	0,07	
	18	767	1,25	
	18	799	0,36	
48	18	438	3,87	10,16
	18	452	0,30	
	18	460	0,37	
	18	461	0,51	
	18	590	0,18	
	18	591	0,15	
	18	592	0,40	
	18	593	0,22	
	18	596	1,10	
	18	597	2,36	
	18	772	0,34	
	18	772	0,35	
49	12	11	1,07	10,80
	11	13	1,06	
	11	36	2,12	
	11	38	0,29	
	10	208	0,86	
	10	215	2,94	
	10	218	0,98	
	10	228	0,37	
	10	294	0,75	
	10	357	0,37	
50	12	3	0,44	6,63
	11	23	0,40	
	11	25	1,45	
	11	26	0,60	
	11	49	0,46	
	11	58	0,34	
	11	59	0,24	
	11	70	0,70	
	11	260	1,45	
	11	261	0,55	

51	11	51	5,48	5,48
52	11	83	0,51	8,53
	11	100	0,61	
	11	114	0,18	
	11	116	0,50	
	11	117	0,38	
	13	353	2,37	
	13	391	1,06	
	13	392	2,92	
53	13	241	0,40	11,52
	13	244	3,26	
	13	244	0,12	
	13	277	4,46	
	13	281	0,38	
	13	281	0,38	
	13	282	1,91	
	13	315	0,62	
54	14	136	0,17	10,76
	14	141	0,33	
	14	142	0,41	
	14	143	0,55	
	14	145	0,18	
	14	146	1,96	
	13	318	1,02	
	13	320	0,09	
	13	320	1,24	
	13	379		
	13	408	1,02	
	13	411	2,59	
	13	412	1,22	
55	11	175	9,76	10,52
	11	176	0,76	
56	11	133	6,35	13,10
	11	134	0,38	
	11	258	6,37	
57	11	120	0,69	8,66
	11	123	0,43	
	11	125	0,54	
	11	127	0,21	
	11	167	0,39	
	11	174	0,78	

	11	184	0,62	
	11	256	5,00	
58	11	180	0,18	8,13
	11	185	0,42	
	11	186	0,25	
	11	192	3,77	
	11	206	0,93	
	11	207	1,50	
	11	209	0,30	
	11	210	0,05	
	11	210	0,25	
	11	212		
	11	220		
	11	246	0,49	
	59	15	64	
11		228	0,46	
15		271	1,70	
15		275	1,49	
15		375	1,34	
60	15	69	0,66	5,61
	15	70	0,67	
	15	77	0,85	
	15	78	1,35	
	15	80	0,93	
	15	81	0,15	
	15	82	0,18	
	15	83	0,64	
	15	87	0,18	
61	21	133	0,59	7,20
	21	162	2,11	
	21	255	2,45	
	21	256	1,61	
	21	259	0,44	
62	21	42	0,32	8,79
	21	43	0,40	
	21	50	0,35	
	21	51	0,30	
	21	54	0,49	
	21	90	0,40	
	21	91	0,26	
	21	93	0,91	

	21	94	0,14	
	21	95	0,43	
	21	96	1,69	
	21	98	0,82	
	21	169	1,00	
	21	170	0,74	
	21	188	0,54	
63	5	1	0,80	7,73
	5	27	4,38	
	5	35		
	5	37	1,04	
	5	40	0,47	
	5	45	0,20	
	5	99	0,85	
64	18	312	0,68	3,28
	18	340	0,39	
	18	342	0,25	
	18	343	0,36	
	18	356	0,37	
	18	358	0,83	
	18	611	0,29	
	18	612	0,10	
65	13	69	0,45	3,61
	13	70	2,73	
	13	80	0,43	
66	4	151	0,27	12,05
	4	153	5,61	
	4	155	0,70	
	4	173	0,63	
	4	174	0,05	
	4	174	0,56	
	4	175	0,08	
	4	176	0,10	
	4	179	0,42	
	4	187	0,25	
	4	256	0,44	
	4	263	0,28	
	4	264	2,66	
	67	4	76	
4		80	1,65	
3		173	0,08	

	3	174	0,28	
	3	176	0,64	
	3	181	0,59	
	3	183	0,37	
	3	193	0,24	
	3	194	1,00	
	3	195	0,61	
	3	206	0,79	
	3	207	0,20	
	3	209	0,30	
	3	213	0,36	
	3	216	0,63	
	3	226	2,18	
			633,18	633,18
ZONA ALTA				
UR	POLIGONO	PARCELA	HECTAREAS	SUP. UR
100	2	274	0,48	9,24
	2	275	0,03	
	2	276	0,02	
	2	278	0,23	
	2	279	0,27	
	2	282	0,84	
	2	311	1,04	
	2	316	1,01	
	2	319	0,68	
	2	323	0,59	
	2	324	0,39	
	2	350	2,01	
	2	830	0,16	
	2	847	1,24	
2	982	0,26		
101	5	762	0,35	6,86
	5	834	1,55	
	5	1298		
	5	1300	3,08	
	5	1301	1,88	
102	5	727	0,30	8,50
	5	728	0,18	
	5	731	0,41	

	5	732	0,32	
	5	737	0,48	
	5	738	0,21	
	5	742	0,58	
	5	744	1,58	
	5	745		
	5	901	0,35	
	5	903	0,67	
	5	906	1,50	
	5	907		
	5	932	0,24	
	5	1299	1,68	
103	5	697	1,53	11,05
	5	702	0,82	
	5	704	2,29	
	5	705		
	5	707	0,09	
	5	780	2,25	
	5	788	0,56	
	5	789	0,47	
	5	800	0,42	
	5	991	2,63	
104	7	73	0,25	7,93
	2	406	0,36	
	2	415	0,56	
	2	429	1,28	
	2	683	1,84	
	2	687	1,28	
	2	703	0,15	
	2	706	0,80	
	2	711	0,49	
	2	935	0,92	
105	2	732	0,20	7,42
	2	743	2,59	
	2	766	1,00	
	2	767	0,46	
	2	777	1,15	
	2	789	0,42	
	2	790	1,06	
	2	803	0,54	
106	7	188	0,14	8,09

	7	196	0,47	
	7	201	0,44	
	7	202	0,59	
	7	203	0,19	
	7	220	0,24	
	7	221	0,79	
	7	222	0,28	
	7	224	0,18	
	7	226	1,07	
	7	231	0,30	
	7	235	0,31	
	7	236	0,20	
	7	240	0,37	
	7	242	0,13	
	7	243	1,45	
	7	250	0,36	
	7	251	0,09	
	7	251	0,50	
107	7	495	0,21	10,28
	7	497	0,31	
	7	503	1,69	
	7	505	0,17	
	7	505	0,80	
	7	506	0,45	
	7	507	0,27	
	7	508	1,49	
	7	510	0,18	
	7	511	0,99	
	7	512	0,40	
	7	513	0,03	
	7	513	0,48	
	7	533	2,41	
	7	534	0,11	
	7	535	0,08	
	108	7	538	
7		539	0,06	
7		253	0,78	
7		254	0,27	
7		254	0,32	
7		255	0,20	
	7	256	0,59	
	7	258	0,49	

	7	259	1,36	
	7	260	0,28	
	7	264	0,23	
	7	266	0,53	
	7	267	0,65	
	7	270	0,16	
	7	282	0,11	
	7	284	0,11	
	7	286	0,56	
	7	287	0,13	
	7	288		
	7	289	0,29	
	7	291	0,21	
	7	295	0,74	
109	8	262	0,57	8,44
	7	274	0,15	
	7	275	0,51	
	7	440	1,91	
	7	441	0,52	
	7	446	0,50	
	7	453	0,82	
	7	454	0,82	
	7	455	1,02	
	7	456	1,61	
110	7	405	0,71	6,18
	7	407	0,68	
	7	408	0,11	
	7	409	4,33	
	7	413	0,35	
111	7	318	0,77	5,79
	7	325	0,24	
	7	326	0,29	
	7	334	0,27	
	7	335	0,28	
	7	338	0,27	
	7	339	0,04	
	7	339	0,72	
	7	343	0,16	
	7	344	0,40	
	7	350	0,09	
	7	351	0,12	

	7	352	0,05	
	7	352	0,98	
	7	401	0,01	
	7	401	0,58	
	7	424	0,08	
	7	646	0,45	
112	7	327	0,31	7,24
	7	328	0,15	
	7	329	0,09	
	7	331	1,22	
	7	332	0,84	
	7	333	1,14	
	7	354	1,33	
	7	355	0,62	
	7	360	0,54	
	7	361	1,01	
113	7	364	0,09	4,85
	7	368	0,10	
	7	369	0,50	
	7	372	0,26	
	7	377	1,02	
	7	378	0,47	
	7	380	0,16	
	7	393	0,38	
	7	394	0,96	
	7	399	0,22	
	7	402	0,69	
114	9	265	0,11	5,57
	9	266	0,43	
	9	270	0,14	
	9	274	0,10	
	9	281	0,97	
	9	284	0,65	
	9	285	0,77	
	9	286	0,36	
	9	287	0,17	
	9	288	0,46	
	9	291	0,69	
	9	292		
	9	293	0,58	
	9	551	0,14	

115	9	205	1,08	6,13
	9	209	0,85	
	9	295	0,31	
	9	295	1,19	
	9	299	1,25	
	9	300	0,37	
	9	302	0,63	
	9	593	0,44	
116	9	88	1,72	14,23
	9	98	0,30	
	9	106	1,15	
	9	122	0,43	
	9	123	0,60	
	9	134	0,48	
	9	146	0,29	
	9	149	0,12	
	9	150	0,36	
	9	174	0,12	
	9	175	0,87	
	8	446	1,55	
	8	449	2,81	
	8	450	0,54	
	8	451	0,50	
	9	470	1,68	
9	591	0,73		
117	8	429	0,19	5,98
	8	430	0,06	
	8	432	0,23	
	8	433	0,75	
	8	434	0,80	
	8	438	0,82	
	8	439	0,35	
	8	440	2,78	
118	8	395	0,85	8,02
	8	395	1,26	
	8	396	0,51	
	8	409	0,33	
	8	442	0,31	
	8	443	1,54	
	8	444	1,94	
	8	456	0,75	

	8	457	0,54	
119	8	248	1,83	10,03
	8	270	0,58	
	8	272	0,39	
	8	275		
	8	278		
	8	412	3,85	
	8	413		
	8	414		
	8	415		
	8	416		
	8	417	0,25	
	8	422	0,51	
	8	423	2,39	
	8	425	0,23	
120	8	472	1,01	8,63
	8	478	0,28	
	8	478	0,27	
	8	495	0,58	
	8	500	2,00	
	8	505	0,95	
	8	562	2,77	
	8	569	0,27	
	8	569	0,23	
	8	569	0,28	
121	8	312	0,50	14,13
	8	315	0,69	
	8	322	0,54	
	8	323	1,28	
	8	323	1,08	
	8	326	1,13	
	8	350	0,65	
	8	356	1,00	
	8	508	2,92	
	8	511	0,80	
	8	514	0,96	
	8	553	0,90	
	8	554	1,68	
122	10	1	1,53	12,11
	10	18	4,00	
	10	25	5,03	

	10	56	0,68	
	12	144	0,86	
123	12	52	0,59	7,83
	12	86	5,60	
	12	124	1,07	
	12	136	0,58	
124	8	110	1,20	12,46
	8	191	1,64	
	8	192	1,78	
	8	198	2,92	
	8	202	0,25	
	8	333	0,77	
	8	336	2,00	
	8	347	0,31	
	8	524	0,52	
	8	525	0,57	
	8	527	0,50	
125	12	181	0,58	8,22
	12	195	0,50	
	12	196	0,46	
	12	213	0,50	
	12	216	0,46	
	12	217	1,65	
	12	220	0,38	
	12	227	1,83	
	12	228	1,86	
	12	281		
126	12	224	0,34	14,19
	12	226	1,85	
	12	232	0,09	
	12	232	2,94	
	12	233	3,07	
	12	234	1,04	
	12	239	0,67	
	12	241	1,02	
	12	245	0,70	
	12	246	0,75	
	12	250	0,83	
	12	315	0,88	
	127	13	117	
13		118	1,09	
13		120	0,32	

	13	157	0,31	
	13	163	1,15	
	13	170	0,69	
	13	177	1,53	
128	13	190	1,22	10,79
	13	191	0,77	
	13	192	1,65	
	13	195	1,65	
	13	216	1,03	
	13	221	0,20	
	13	223	0,53	
	13	237	1,69	
	13	277		
	13	301	1,75	
	13	302	0,30	
129	8	60	1,62	7,88
	8	61	0,57	
	8	145	0,69	
	8	148	0,34	
	8	149	0,41	
	8	150	0,37	
	8	152	0,67	
	8	153	0,08	
	8	253	0,18	
	7	472	0,32	
	7	472	0,63	
	7	476	0,66	
	7	487	0,44	
	7	489	0,90	
130	8	67	0,83	10,88
	8	73	1,50	
	8	131	0,62	
	8	137	0,49	
	8	165	1,18	
	8	167	1,84	
	8	174	0,23	
	8	175	0,90	
	8	224	0,06	
	8	227	0,72	
	8	230	0,29	
	8	243	0,38	
	8	293	0,82	

	8	299	0,02	
	8	299	0,22	
	8	299	0,29	
	8	307	0,49	
131	8	29	1,55	9,39
	8	79		
	8	80		
	8	81	1,07	
	8	82	2,06	
	8	83	0,74	
	8	85	0,36	
	8	88	0,16	
	8	88	1,41	
	8	119	0,95	
	8	120		
	8	121		
	8	122		
	8	125		
	8	126		
8	129	1,09		
132	8	39	2,20	8,21
	8	46	0,56	
	8	50	0,82	
	8	51	0,33	
	8	53	0,52	
	8	70	1,09	
	6	77	0,46	
	6	79	0,45	
	6	80	0,39	
	6	86	0,34	
	6	87	0,63	
	8	111	0,41	
133	8	30	0,75	10,52
	6	37	0,87	
	6	46	2,64	
	6	47	0,10	
	6	48	0,64	
	6	49	0,32	
	6	64	0,64	
	6	94	0,87	
	6	372	0,61	
	6	375	0,43	

	6	399	0,01	
	6	399	0,01	
	6	399	2,47	
	6	1416	0,18	
134	7	27	0,13	11,25
	7	43	1,80	
	7	43	0,27	
	7	60	0,45	
	7	98		
	6	358	0,02	
	6	358	0,21	
	6	359	0,54	
	6	360		
	6	362		
	6	366		
	6	367		
	6	368		
	6			
	6	381	2,91	
	7	555	0,37	
	7	558	0,68	
	7	564	0,94	
	7	575	0,61	
	7	578	1,11	
7	582			
7	601	0,49		
7	601	0,71		
135	7	3	0,60	12,02
	6	220	1,28	
	6	248	0,11	
	6	257	1,11	
	6	260	1,61	
	6	261		
	6	285	0,61	
	6	292	0,13	
	6	294	0,02	
	6	294	0,07	
	6	297	0,25	
	6	298	0,12	
	6	299	0,04	
	6	299	0,23	

	6	300	0,25	
	6	302	0,25	
	6	302	0,03	
	6	302	0,01	
	6	302	0,04	
	6	303		
	6	304		
	6	305	0,31	
	6	306		
	6	307		
	6	308		
	6			
	6	330	2,87	
	6	331		
	6	332		
	6	333		
	6	335		
	6	385	0,35	
	2	619	0,41	
	2	918	0,36	
	2	918	0,43	
	2	943	0,54	
136	2	468	0,07	4,84
	2	468	0,42	
	2	470	0,03	
	2	470	0,20	
	2	470	0,05	
	2	470	0,66	
	2	473	0,50	
	2	474	1,50	
	2	475	0,06	
	2	476	0,14	
	2	477	0,27	
	2	478	0,12	
	2	479	0,19	
	2	550	0,12	
	2	551	0,11	
	2	552	0,24	
	2	556	0,18	
137	5	547	0,50	7,87
	5	559	0,34	
	5	573	1,03	

	5	580	0,80	
	5	600	0,76	
	5	605	0,69	
	5	606	0,75	
	5	623	0,80	
	5	624	0,35	
	5	635	0,08	
	5	636		
	5	639	1,15	
	5	639		
	5	641	0,32	
	5	642	0,31	
138	5	384	0,87	6,58
	5	394	0,61	
	5	411	0,74	
	5	421	0,45	
	5	425	0,47	
	5	427	0,48	
	5	450	1,24	
	5	456	0,46	
	5	466	0,54	
	5	468	0,72	
139	6	186	0,63	9,19
	6	187	2,15	
	6	189	1,21	
	6	191	0,53	
	6	192	0,50	
	6	199	0,24	
	6	199	0,43	
	5	264	1,86	
	5	266	0,27	
	5	266	0,18	
	2	601	0,00	
	2	601	0,01	
	2	601	0,12	
	2	602	0,01	
	2	602	0,15	
	2	604	0,10	
	2	604	0,79	
SUMA		352,46	352,46	

1.2.- CÁLCULO DE DOTACIONES DE HIDRANTES

De acuerdo con el estudio agronómico realizado y que se presenta en el anejo 3, el cultivo mayoritario es la viña, con un 80 % de la superficie. El olivo supone un 5%, y el 15% restante correspondería a un cultivo no permanente, calificado genéricamente como “tierra de labor” o “tierra blanca”.

En consecuencia, el sistema de riego del 85% de la superficie será goteo, quedando el 15% restante equipado con sistemas de aspersión.

Respecto del tipo de hidrante, la dispersión geográfica de las unidades de riego supone diferencias de superficie entre ellas, lo que implica distintas necesidades de caudal en los hidrantes correspondientes. Por otro lado, es grande la diferencia de presiones entre hidrantes, consecuencia de los desniveles topográficos entre ellos y la existencia de gran número de parcelas a regar desde cada hidrante hace previsible grandes diferencias de caudal demandado a los hidrantes. Estas circunstancias dificultan la regulación de presión que deberán llevar a cabo los hidrantes, por lo que se opta por hidrantes de pequeño diámetro, de 3”.

Respecto del caudal de tarado de los hidrantes es necesario considerar que la mayor parte de la superficie se dedicará al cultivo del viñedo, destinándose un máximo del 15%, probablemente incluso menos, a otros cultivos quizá permanentes y, por ello, abastecidos mediante instalaciones de riego por goteo. Las necesidades de la viña como cultivo pueden calcularse en aplicación de los métodos generales analizados en el anejo 3. No obstante, el objetivo de máxima producción no es el más frecuentemente empleado en el manejo del viñedo, existiendo limitaciones temporales de aporte de agua y cantidades máximas objetivo de producción por hectárea que pueden llegar a representar la mitad de la producción potencialmente obtenible con un riego sin restricciones. En el caso de Viana, la cantidad máxima habitualmente aplicada es de 18,8 l/m² en el mes de julio y dosis parecidas hasta mediados de agosto.

La cobertura de riego localizado puede ser variada dependiendo del marco de plantación, dimensiones y pendiente de la parcela, etc. De manera general, un criterio agronómico correcto es considerar una cobertura que emplee emisores de caudal nominal 2,2 l/h con espaciamiento de 60 cm entre goteros a lo largo del lateral. En una viña con plano de plantación de 2,8m los parámetros descritos arrojan una pluviometría de

$$\frac{2,2 \text{ l/h}}{2,8 \times 0,6 \text{ m}^2} = 1,3 \frac{\text{l}}{\text{h} \times \text{m}^2}$$

Se considera, como criterio de promotor, una superficie media de 10 ha por unidad de riego (en la mayoría de unidades se dota de un hidrante por unidad de riego). Un objetivo deseable de riego sería la configuración de dos sectores de riego por unidad. El caudal correspondiente en hidrante sería:

$$Qh = \frac{100000 \text{ m}^2}{2 \text{ sectores}} \times 1,3 \frac{\text{l}}{\text{h} \times \text{m}^2} \times \frac{1}{3600 \text{ s/h}} = 18 \text{ l/s}$$

El tiempo necesario de riego por sector y mes (julio), será de

$$T = \frac{18,8 \frac{\text{l}}{\text{m}^2 \times \text{mes}}}{1,3 \frac{\text{l}}{\text{h} \times \text{m}^2}} = 14,46 \text{ h}$$

Cabe hacer una consideración adicional, y es que la dosis frecuentemente aplicada en la zona es de 16,8 l/m² en el mes de julio (aporte de 250 m³/ha entre el 1 de julio y el 15 de agosto). En este caso se tendría un tiempo de riego por sector y mes (julio) de

$$T = \frac{16,8 \frac{\text{l}}{\text{m}^2 \times \text{mes}}}{1,3 \frac{\text{l}}{\text{h} \times \text{m}^2}} = 12,9 \text{ h}$$

Respecto de las posibles fincas regadas mediante cobertura de aspersión, las necesidades de una zona genérica serían, de acuerdo con el anejo 2, de 159,4 l/m². La cobertura tipo de riego por aspersión en cobertura total enterrada dispondría un marco 18x15 m, con aspersores circulares de 1.800 l/h, lo que supone una pluviometría de 6,667 l/m² y hora y con aspersores sectoriales de 1.100 l/hora (equivalentes a circulares de 2.200 l/hora), cuya pluviometría resulta ser 8,148 l/m²/hora, es decir un 22,2 % mayor que en la zona de aspersores circulares. Este hecho determina un incremento de caudal demandado, que en experiencia de INTIA, ronda el 7,5% en los sectores de contorno con presencia de aspersores sectoriales.

Fijado el caudal del hidrante, resta deducir el número de sectores en que podría regarse una finca de riego por aspersión. La superficie estimada, de acuerdo a la conformación de la propiedad, no excedería las 5 has. La ecuación que proporciona el caudal es:

$$Q_h \text{ (l/s)} = (S/s) \times (p/3600) \times 1,075$$

Donde:

S = Superficie de la unidad de riego en m²

s = N^o de sectores que en general dividiremos las parcelas.

p (pluviometría de la cobertura) = 6,67 l/m² y hora

1,075 = Coeficiente de mayoración de la pluviometría por el efecto borde.

Despejando s y empleando los parámetros antes mencionados tenemos:

$$s \text{ (l/s)} = (S/Q_h) \times (6,67/3600) \times 1,075 = (50000/18) \times (6,67/3600) \times 1,075 = 5,5 \text{ sectores}$$

Siendo posible adoptar 5 sectores de riego a costa de pequeños incrementos de caudal en hidrante, admitidos por la capacidad de los hidrantes proyectados.

El tiempo semanal por sector requerido para suministrar las necesidades mensuales de 159,4 l/m² es de

$$T = \frac{159,4 \frac{l}{m^2 \times mes}}{6,67 \frac{l}{h m^2}} = 23,89 h$$

1.3.- DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

Las características de la zona de riego, con una superficie total de 1.018 ha, 120 hidrantes y un riego mayoritario de viña, permiten considerar un riego a turnos frente a un cálculo a la demanda. No obstante, a efectos de dimensionamiento de los caudales circulantes por los distintos tramos de la red con vistas a la optimización de los diámetros de tubería, no se aplica un concepto estricto de organización en turnos, asignando una garantía de suministro del 100% a los dos últimos hidrantes de cada ramal y dejando para el resto una garantía correspondiente a un riego por turnos estricto.

El rendimiento de la red para la zona riego será de **$r=0,75$** (18h diarias de riego, 126 horas de riego semanales) y el caudal ficticio continuo de **0,1784 l/s ha**.

El cálculo y optimización de la red ramificada se realiza con el programa “DIOPCAL”, integrado en el programa GESTAR, realizado por la Universidad de Zaragoza.

Los rangos de velocidad de circulación oscilan entre 0,5 y 2,5 m/s, la presión de trabajo de las tuberías de PVC se minorará en un 20% según experiencia y recomendación de los fabricantes y la red impulsión y distribución se protegerá contra sobrepresiones mediante una válvula anticipadora de onda en combinación con ventosas antiarriete. Para la optimización económica se aplica un periodo de amortización de 30 años, un interés del dinero del 4% y para los costes energéticos se considera una inflación del 1%.

Posteriormente se realizan supuestos de funcionamiento de la red con distintos grados de ocupación, con el mismo programa GESTAR, hasta el coeficiente de simultaneidad de diseño y se modifican los diámetros de tramos frecuentemente saturados.

El resultado de la optimización de las redes de distribución baja y alta, excluidas las impulsiones correspondientes, es el siguiente:

RED BAJA

Fágina 1
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 28/04/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA

DATOS DE ENTRADA EN LA OPTIMIZACIÓN

Método Optimización Mejorado
 Fórmula de Pérdidas: Darcy-Weisbach
 Gravedad: 9.81 m/s²
 Viscosidad: 0,001 kg/m s
 Densidad: 1000 kg/m³
 Margen de Seguridad en los Timbrajes: 0 m
 Velocidad Máxima: 2,5 m/s
 Velocidad mínima: 0,2 m/s
 Pendiente Hidráulica Mínima: 1,5 ‰
 Pendien Hid. Min (Bifurcaciones): 1,5 ‰

DATOS ECONÓMICOS
 Periodo de amortización: 30 m³/s
 Tasa de interés: 4 ‰

ALIMENTACIÓN
 Impulsión: NO
 Cota Entrada: 504

NODOS

	COTA	PRESIÓN MIN (mca)
H30	375,93	36,1
H29	381,88	40,1
H28	379,44	36,6
H20	384,76	39,2
H27	384,64	35,0
H49	422,33	48,7
H50	429,44	42,6
H51	422,72	44,3
NU5	415,61	0,0
H56B	415,16	35,0
H57	401,55	43,5
H56A	402,93	44,1
NU551	405,51	0,0
H60	405,13	35,9
H59	405,62	39,4
H58	405,23	43,8
NU6	408,44	0,0
NU25	423,90	0,0
NU7	422,47	0,0
H54	416,65	52,4
H53	431,25	44,7
NU8	459,08	0,0
H36	441,65	49,0
NU351	432,76	0,0
H65	431,92	37,1
H35	427,10	43,9
H41	421,28	39,7
H34	424,59	38,1
H32	427,80	39,2
NU321	425,62	0,0
H33	424,34	35,7
NU10	425,07	0,0
H37	431,23	35,0
NU11	431,40	0,0
H38	422,32	42,7
H39A	432,85	41,2
H48	404,32	54,7
H47	400,78	52,2
H64	394,28	45,7
H46	386,27	65,7
NU13	385,53	0,0
H45	390,29	46,7
H44	399,04	56,0
NU16	421,88	0,0
H43	425,36	47,6

Continúa nodos...

Fágina 2
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 28/04/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA.

NODOS CONTINUACIÓN		
ID	COTA	PRESIÓN MIN (mca)
NU12	420,97	0,0
H42	417,14	37,9
H23	391,39	45,6
NU251	404,60	0,0
H15	418,75	37,3
H14	414,97	39,0
H17A	412,90	39,2
H18	412,62	34,4
NU17	413,25	0,0
H22	408,76	35,2
NU15	403,64	0,0
NU24	450,61	0,0
H12	404,62	75,4
H61	401,13	36,9
H62	392,19	39,8
NU191	390,35	0,0
H6	420,98	43,0
H5	422,47	62,5
H7	415,38	38,6
H1	446,02	35,0
NU1	435,56	0,0
NU341	424,97	0,0
H10A	456,74	35,3
H10B	451,69	34,6
H67	467,00	10,0
H66	427,00	58,0
ESTACION ALTA		
	455,00	1,0
H9	440,47	35,0
NU111	433,84	0,0
NU26	445,54	0,0
H11	418,54	61,5
NU2	378,82	0,0
H21	397,00	35,0
H25	399,64	39,4
H19	391,95	45,1
H16B	399,90	38,1
NU141	416,67	0,0
H63	412,25	35,8
H2	432,70	42,7
H4B	435,36	38,6
NU14	395,34	0,0
H39B	429,70	44,3
H31	435,39	44,6
NU9	430,62	0,0
H40	421,59	46,4
H52	426,01	58,0
H55	417,32	37,7
H13	413,40	52,1
NU3	381,48	0,0
H26	379,50	55,7
NU18	402,84	0,0
NU211	401,66	0,0
H16A	398,80	55,3
NU27	404,67	0,0
NU131	407,87	0,0
H8B	416,59	38,4
H8A	428,81	39,4
H4A	437,91	46,1
NU23	439,10	0,0
H3	449,17	40,8
BALSA_ALTA		
	458,00	0,0
H24A	395,11	35,9
NU4	385,56	0,0
H24B	381,46	43,6
H17B	398,80	55,2

Continúa nodos...

Página 3
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 28/04/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CIESION INTIASA.

NODOS CONTINUACIÓN

ID	COTA	PRESIÓN MIN (mca)
NU19	397,38	0,0
NU22	423,49	0,0
NU21	408,85	0,0
NU20	400,49	0,0

TUBERÍAS

ID	N.In	N.Fin	L(m)	L. Eq.(m)	Ru (mm)	Q. Dis.(m3/s)	D(mm)	DN	Marg Tam (m)
H30	77	H30	1053	52,65	--	0,018	--	--	0
H29	3	H29	271	13,55	--	0,018	--	--	0
H28	77	H28	108	5,4	--	0,036	--	--	0
H20	94	H20	704,6	35,23	--	0,018	--	--	0
H27	108	H27	187	9,35	--	0,018	--	--	0
H49	9	H49	656	32,8	--	0,018	--	--	0
H50	9	H50	561	28,05	--	0,018	--	--	0
H51	9	H51	198	9,9	--	0,018	--	--	0
NU5	10	NU5	6,515748	0,326	--	0,036	--	--	0
H56B	12	H56B	913	45,65	--	0,036	--	--	0
H57	12	H57	111,1165	5,556	--	0,018	--	--	0
H56A	13	H56A	270	13,5	--	0,036	--	--	0
NU551									
H60	15	H60	528	26,4	--	0,018	--	--	0
H59	16	H59	246	12,3	--	0,036	--	--	0
H58	17	H58	242	12,1	--	0,036	--	--	0
NU6	19	NU6	517	25,85	--	0,036	--	--	0
NU25	19	NU25	210,094	10,505	--	0,036	--	--	0
NU7	20	NU7	850	42,5	--	0,036	--	--	0
H54	22	H54	624	31,2	--	0,036	--	--	0
H53	22	H53	550	27,5	--	0,018	--	--	0
NU8	23	NU8	642	32,1	--	0,036	--	--	0
H36	24	H36	433	21,65	--	0,036	--	--	0
NU351									
H65	89	NU351	167	8,35	--	0,036	--	--	0
H65	89	H65	12,77639	0,639	--	0,018	--	--	0
H35	67	H35	364,303	18,215	--	0,036	--	--	0
H41	90	H41	529	26,45	--	0,018	--	--	0
H34	67	H34	111,427	5,571	--	0,036	--	--	0
H32	30	H32	225,836	11,292	--	0,036	--	--	0
NU321									
H33	31	NU321	533	26,65	--	0,036	--	--	0
H33	32	H33	311	15,55	--	0,036	--	--	0
NU10	34	NU10	1247	62,35	--	0,04376	--	--	0
H37	34	H37	178	8,9	--	0,018	--	--	0
NU11	35	NU11	338	16,9	--	0,04529	--	--	0
H38	36	H38	566	28,3	--	0,04828	--	--	0
H39A	46	H39A	341	17,05	--	0,04985	--	--	0
H48	38	H48	455	22,75	--	0,018	--	--	0
H47	39	H47	618	30,9	--	0,036	--	--	0
H64	41	H64	416	20,8	--	0,036	--	--	0
H46	41	H46	102	5,1	--	0,018	--	--	0
NU13	42	NU13	304	15,2	--	0,036	--	--	0
H45	86	H45	436	21,8	--	0,036	--	--	0
H44	86	H44	433	21,65	--	0,018	--	--	0
NU16	45	NU16	118,694	5,935	--	0,036	--	--	0
H43	46	H43	559	27,95	--	0,036	--	--	0
NU12	47	NU12	433	21,65	--	0,06403	--	--	0
H42	48	H42	761	38,05	--	0,06599	--	--	0
H23	49	H23	362	18,1	--	0,06743	--	--	0
NU251									
H15	56	NU251	294	14,7	--	0,07003	--	--	0
H15	82	H15	348	17,4	--	0,018	--	--	0
H14	52	H14	403,297	20,165	--	0,036	--	--	0
H17A	54	H17A	180	9	--	0,036	--	--	0
H18	54	H18	7,283965	0,364	--	0,018	--	--	0
NU17	55	NU17	422	21,1	--	0,036	--	--	0
H22	56	H22	390	19,5	--	0,036	--	--	0
NU15	96	NU15	18,21768	0,911	--	0,08231	--	--	0

Continúa tuberías...

Página 4
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 28/04/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CIESION INTIASA.

TUBERÍAS continuación

ID	N.In	N.Fin	L(m)	L. Eq.(m)	Ru(mm)	Q. Dis.(m3/s)	D(mm)	DN	Marg.Tim (m)
NU24	68	NU24	461,003	23,05	--	0,036	--	--	0
H12	59	H12	753	37,65	--	0,036	--	--	0
H61	60	H61	1052	52,6	--	0,036	--	--	0
H62	61	H62	490	24,5	--	0,036	--	--	0
NU191									
	111	NU191	468	23,4	--	0,036	--	--	0
H6	64	H6	453	22,65	--	0,018	--	--	0
H5	64	H5	489	24,45	--	0,018	--	--	0
H7	112	H7	744	37,2	--	0,036	--	--	0
H1	84	H1	902,3358	45,117	--	0,036	--	--	0
NU1	104	NU1	320,512	16,026	--	0,036	--	--	0
NU341									
	32	NU341	3,163781	0,158	--	0,03715	--	--	0
H10A	75	H10A	364,722	18,236	--	0,036	--	--	0
H10B	57	H10B	58,525	2,926	--	0,036	--	--	0
H67	57	H67	591	29,55	--	0,018	--	--	0
H66	75	H66	470	23,5	--	0,018	--	--	0
ESTACION_ALTA									
106		ESTACION_ALTA							
			286	14,3	--	0,09	--	--	0
H9	69	H9	463,636	23,182	--	0,018	--	--	0
NU111									
	58	NU111	492	24,6	--	0,036	--	--	0
NU26	74	NU26	734	36,7	--	0,036	--	--	0
H11	74	H11	419	20,95	--	0,018	--	--	0
NU2	94	NU2	419	20,95	--	0,036	--	--	0
H21	97	H21	282	14,1	--	0,018	--	--	0
H25	49	H25	202	10,1	--	0,018	--	--	0
H19	61	H19	190	9,5	--	0,018	--	--	0
H16B	98	H16B	523	26,15	--	0,018	--	--	0
NU141									
	51	NU141	160,363	8,018	--	0,018	--	--	0
H63	113	H63	291	14,55	--	0,018	--	--	0
H2	66	H2	308,769	15,438	--	0,036	--	--	0
H4B	66	H4B	101	5,05	--	0,018	--	--	0
NU14	44	NU14	601,661	30,083	--	0,036	--	--	0
H39B	44	H39B	213	10,65	--	0,018	--	--	0
H31	29	H31	596,02	29,801	--	0,018	--	--	0
NU9	26	NU9	215,673	10,784	--	0,036	--	--	0
H40	28	H40	973,798	48,69	--	0,036	--	--	0
H52	18	H52	341,921	17,096	--	0,018	--	--	0
H55	18	H55	119	5,95	--	0,018	--	--	0
H13	99	H13	322	16,1	--	0,018	--	--	0
NU3	109	NU3	3,168	0,158	0,1	0,036	508	500	0
H26	94	H26	604,6	30,23	0,1	0,018	508	500	0
NU18	97	NU18	224	11,2	0,1	0,108	508	500	0
NU211									
	111	NU211	218	10,9	0,1	0,108	508	500	0
H16A	114	H16A	323,096	16,155	0,1	0,128	508	500	0
NU27	100	NU27	219,984	10,999	0,1	0,144	508	500	0
NU131									
	113	NU131	197,4146	9,871	0,1	0,144	508	500	0
H8B	112	H8B	262,154	13,108	0,1	0,144	508	500	0
H8A	103	H8A	279,923	13,996	0,1	0,144	508	500	0
H4A	104	H4A	305,6058	15,28	0,1	0,162	508	500	0
NU23	105	NU23	299,1678	14,958	0,1	0,162	508	500	0
H3	106	H3	471	23,55	0,1	0,162	508	500	0
BALSA_ALTA									
0		BALSA_ALTA							
			569	28,45	0,1	0,252	508	500	0
H24A	96	H24A	326	16,3	0,1	0,036	508	500	0
NU4	107	NU4	345	17,25	0,1	0,036	508	500	0
H24B	108	H24B	111,45	5,573	0,1	0,036	508	500	0
H17B	98	H17B	164,914	8,246	0,1	0,128	508	500	0
NU19	110	NU19	484,47	24,224	0,1	0,128	508	500	0
NU22	102	NU22	165,517	8,276	0,1	0,144	508	500	0
NU21	101	NU21	363,074	18,154	0,1	0,144	508	500	0

Continúa tuberías...

Página 5
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 28/04/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA.

TUBERÍAS continuación

ID	N.In	N.Fin	L(m)	L. Eq.(m)	Ru(mm)	Q. Dis.(m3/s)	D(mm)	DN	Marg Tim (m)
NU20	99	NU20	288,374	14,419	0,1	0,144	508	500	0

MATERIALES

MATERIAL	FAB.	RU. mm	TIMB. m	REF. DIAM.	D. INT. mm	PRECIO €
PVCO	RIEGOS	0,01				
			100			
				110_PVCO12,5	104,4	4,49
				140_PVCO12,5	133,0	6,74
				160_PVCO12,5	152,0	8,34
				200_PVCO12,5	190,0	11,77
				250_PVCO12,5	237,4	17,83
				315_PVCO12,5	299,2	28,13
				400_PVCO12,5	379,8	45,82
			128			
				110_PVCO16	104,0	5,51
				140_PVCO16	132,4	7,74
				160_PVCO16	151,4	9,55
				200_PVCO16	189,2	14,4
				250_PVCO16	236,4	21,18
				315_PVCO16	298,0	34,4
				400_PVCO16	378,4	51,71
			200			
				110_PVCO25	101,4	7,77
				140_PVCO25	129,2	10,86
				160_PVCO25	147,6	12,84
				200_PVCO25	184,4	18,03
				250_PVCO25	230,6	28,4
				315_PVCO25	290,6	43,32
				400_PVCO25	369,0	70,34
FUNDICION	RIEGOS	0,10				
			250			
				200_FD	203,4	40,22
				300_FDK7	308,8	45,91
				350_FDK7	356,1	59,12
				400_FDK7	406,4	68,62
				450_FDK7	456,7	80,4
				500_FDK7	508,0	90,78
				600_FDK7	609,6	150,9
				700_FD	704,4	262,42
				800_FD	806,6	311,43
				900_FD	907,8	367,38
				1000_FD	1009,0	428,4
				1200_FD	1212,4	604,71
				1400_FD	1409,8	684,67
				1500_FD	1500,0	787,53
				1600_FD	1600,0	842,44
				1800_FD	1800,0	755,58
				2000_FD	2000,0	1100,06
				2200_FD	2200,0	1169,05

Página 5
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 28/04/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA

LISTADO DE RESULTADOS TRAS LA OPTIMIZACIÓN

Alimentación por Gravedad

Cota límite libre = 504,00

TRAMO		N.ini	N.fin	DN	L.m	VEL. m/s	COSTE €	P. EST. m	P. DDN. m
BALSA_ALTA									
BALSA_ALTA		500			569,00	1,24	-----	46,00	44,60
ESTACION_ALTA									
BALSA_ALTA									
ESTACION_ALTA									
		250_PVCO12,5			286,00	2,03	5.099,38	49,00	43,92
H1	H2	H1	200_PVCO12,5		902,00	1,27	10.620,49	57,98	44,96
H10A	NU26								
		H10A	250_PVCO12,5		365,00	0,81	6.502,99	47,26	35,30
H10B	NU24								
		H10B	160_PVCO12,5		59,00	1,98	488,10	52,31	35,87
H11	NU111								
		H11	140_PVCO12,5		419,00	1,30	2.824,06	85,46	71,43
H12	H61	H12	250_PVCO16		753,00	0,82	15.948,54	99,38	91,24
H13	NU27								
		H13	110_PVCO12,5		322,00	2,10	1.445,78	90,60	75,03
H14	H17A								
		H14	160_PVCO12,5		403,00	1,98	3.363,50	89,03	60,24
H15	NU141								
		H15	110_PVCO12,5		348,00	2,10	1.562,52	85,25	37,87
H16A	NU20								
		H16A	500		323,00	0,63	-----	105,20	100,94
H16B	H16A								
		H16B	110_PVCO16		523,00	2,12	2.881,73	104,10	80,35
H17A	NU17								
		H17A	160_PVCO12,5		180,00	1,98	1.501,20	91,10	70,76
H17B	H16A								
		H17B	500		165,00	0,63	-----	105,20	100,83
H18	NU17								
		H18	110_PVCO12,5		7,00	2,10	32,71	91,38	74,54
H19	NU191								
		H19	110_PVCO16		190,00	2,12	1.046,90	112,05	99,90
H2	NU1	H2	200_PVCO12,5		309,00	1,27	3.634,21	71,30	64,65
H20	NU3	H20	110_PVCO16		705,00	2,12	3.882,35	119,24	88,02
H21	NU211								
		H21	110_PVCO16		282,00	2,12	1.553,82	107,00	91,69
H22	NU15								
		H22	200_PVCO16		390,00	1,28	5.616,00	95,24	87,50
H23	NU251								
		H23	315_PVCO16		362,00	0,97	12.452,80	112,61	106,52
H24A	NU18								
		H24A	500		326,00	0,18	-----	108,89	103,96
H24B	NU4	H24B	500		111,00	0,18	-----	122,54	117,58
H25	NU251								
		H25	110_PVCO16		202,00	2,12	1.113,02	104,36	91,65
H26	NU3	H26	500		605,00	0,09	-----	124,50	119,52
H27	NU4	H27	110_PVCO16		187,00	2,12	1.030,37	119,36	107,44
H28	NU2	H28	160_PVCO16		108,00	2,00	1.031,40	124,56	108,35
H29	H28	H29	110_PVCO16		271,00	2,12	1.493,21	122,12	95,81
H3	BALSA_ALTA								
		H3	500		471,00	0,80	-----	54,83	52,93
H30	NU2	H30	110_PVCO25		1053,00	2,23	8.181,81	128,07	69,76
H31	H32	H31	160_PVCO12,5		596,00	0,99	4.970,81	68,61	45,63
H32	NU321								
		H32	200_PVCO12,5		226,00	1,27	2.658,09	76,20	56,73
H33	NU10								
		H33	200_PVCO12,5		311,00	1,27	3.660,47	79,66	65,55
H34	NU341								
		H34	160_PVCO12,5		111,00	1,98	929,30	79,41	65,16

Continúa resultados por tramos...

Página 7
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 28/04/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA

TRAMO	N ini	N fin	DN	L m	VEL. m/s	COSTE €	P. EST. m	P. DIN. m
H35	NU341							
		H35	315_PVCO12,5	364,00	0,51	10.247,84	76,90	64,69
H36	NU351							
		H36	315_PVCO12,5	433,00	0,51	12.180,29	62,35	49,51
H37	NU111							
		H37	110_PVCO12,5	178,00	2,10	799,22	72,77	55,74
H38	H39A							
		H38	315_PVCO12,5	566,00	0,69	15.921,58	81,68	71,55
H39A	NU12							
		H39A	315_PVCO12,5	341,00	0,71	9.592,33	71,15	61,78
H39B	NU16							
		H39B	110_PVCO12,5	213,00	2,10	956,37	74,30	52,84
H40	H34	H40	160_PVCO12,5	974,00	1,98	8.121,48	82,41	47,78
H41	H40	H41	140_PVCO12,5	529,00	1,30	3.565,46	82,72	42,13
H42	H23	H42	315_PVCO16	761,00	0,95	26.178,40	86,86	78,94
H43	NU12							
		H43	200_PVCO12,5	559,00	1,27	6.579,43	78,64	65,81
H44	NU14							
		H44	110_PVCO16	433,00	2,12	2.385,83	104,96	70,82
H45	NU14							
		H45	200_PVCO16	436,00	1,28	6.278,40	113,71	92,57
H46	NU13							
		H46	110_PVCO16	102,00	2,12	562,02	117,73	90,59
H47	H64	H47	160_PVCO16	618,00	2,00	5.901,90	103,22	63,70
H48	H47	H48	160_PVCO16	455,00	1,00	4.345,25	99,68	57,43
H49	NU5	H49	160_PVCO12,5	656,00	0,99	5.471,04	81,67	49,32
H4A	NU23							
		H4A	500	306,00	0,80	-----	66,09	63,55
H4B	NU1	H4B	110_PVCO12,5	101,00	2,10	453,49	68,64	60,47
H5	H7	H5	140_PVCO12,5	489,00	1,30	3.295,86	81,53	67,87
H50	NU5	H50	160_PVCO12,5	561,00	0,99	4.678,74	74,56	42,77
H51	NU5	H51	110_PVCO12,5	198,00	2,10	889,02	81,28	45,56
H52	NU25							
		H52	200_PVCO12,5	342,00	0,63	4.024,41	77,99	58,88
H53	NU8	H53	140_PVCO12,5	550,00	1,30	3.707,00	72,75	52,18
H54	NU8	H54	250_PVCO12,5	624,00	0,81	11.125,92	87,35	71,47
H55	NU25							
		H55	110_PVCO12,5	119,00	2,10	534,31	86,68	63,91
H56A	NU551							
		H56A	200_PVCO16	270,00	1,28	3.888,00	101,07	79,21
H56B	H56A							
		H56B	200_PVCO16	913,00	1,28	13.147,20	88,84	60,40
H57	H56A							
		H57	110_PVCO16	111,00	2,12	612,25	102,45	76,45
H58	NU6	H58	160_PVCO12,5	242,00	1,98	2.018,28	98,77	74,54
H59	H58	H59	160_PVCO12,5	246,00	1,98	2.051,64	98,38	69,01
H6	H7	H6	110_PVCO12,5	453,00	2,10	2.033,97	83,02	58,29
H60	H59	H60	110_PVCO12,5	528,00	2,10	2.370,72	98,87	50,19
H61	H62	H61	315_PVCO16	1052,00	0,52	36.188,80	102,87	96,56
H62	NU191							
		H62	315_PVCO16	490,00	0,52	16.856,00	111,81	106,34
H63	NU21							
		H63	110_PVCO12,5	291,00	2,10	1.306,59	91,75	77,67
H64	NU13							
		H64	200_PVCO16	416,00	1,28	5.990,40	109,72	83,39
H65	NU9	H65	110_PVCO12,5	13,00	2,10	57,37	72,08	59,24
H66	NU26							
		H66	140_PVCO12,5	470,00	1,30	3.167,80	77,00	60,63
H67	NU24							
		H67	140_PVCO12,5	591,00	1,30	3.983,34	37,00	15,14
H7	NU22							
		H7	200_PVCO12,5	744,00	1,27	8.756,88	88,62	80,45
H8A	H4A	H8A	500	280,00	0,71	-----	75,19	72,42
H8B	NU22							
		H8B	500	262,00	0,71	-----	87,41	84,28
H9	H10B							
		H9	140_PVCO12,5	464,00	1,30	3.124,91	63,53	41,88
NU1	NU23							
		NU1	200_PVCO12,5	321,00	1,27	3.772,43	68,44	63,96

Continúa resultados por tramos...

Página 8
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 28/04/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA.

TRAMO		N_ini	N_fin	DN	L m	VEL. m/s	COSTE €	P. EST. m	P. DIN. m
NU10	NU11								
		NU10		315_PVCO12,5	1247,00	0,62	35.078,11	78,93	67,01
NU11	H38	NU11		315_PVCO12,5	338,00	0,64	9.507,94	72,60	62,07
NU111	H12	NU111		250_PVCO12,5	492,00	0,81	8.772,36	70,16	60,83
NU12	H42	NU12		315_PVCO12,5	433,00	0,91	12.180,29	83,03	74,14
NU13	H45	NU13		200_PVCO16	304,00	1,28	4.377,60	118,47	95,13
NU131	NU21								
		NU131		500	197,00	0,71	-----	96,13	92,52
NU14	NU16								
		NU14		200_PVCO16	602,00	1,28	8.663,92	108,66	90,65
NU141	H14	NU141		110_PVCO12,5	160,00	2,10	720,03	87,33	52,68
NU15	NU18								
		NU15		400_PVCO16	18,00	0,73	942,04	100,36	95,43
NU16	H43	NU16		200_PVCO12,5	119,00	1,27	1.397,03	82,12	68,45
NU17	H22	NU17		160_PVCO12,5	422,00	1,98	3.519,48	90,75	74,18
NU18	NU211								
		NU18		500	224,00	0,53	-----	101,16	96,25
NU19	H17B								
		NU19		500	484,00	0,63	-----	106,62	101,93
NU191	NU19								
		NU191		315_PVCO16	468,00	0,52	16.099,20	113,65	108,58
NU2	NU3	NU2		160_PVCO16	419,00	2,00	4.001,45	125,18	111,27
NU20	NU27								
		NU20		500	288,00	0,71	-----	103,51	99,48
NU21	H8B	NU21		500	363,00	0,71	-----	95,15	91,71
NU211	NU19								
		NU211		500	218,00	0,53	-----	102,34	97,54
NU22	H8A	NU22		500	166,00	0,71	-----	80,51	77,59
NU23	H3	NU23		500	299,00	0,80	-----	64,90	62,68
NU24	H10A								
		NU24		200_PVCO12,5	461,00	1,27	5.426,01	53,39	38,18
NU25	NU7	NU25		250_PVCO12,5	210,00	0,81	3.745,98	80,10	61,68
NU251	NU15								
		NU251		400_PVCO16	294,00	0,62	15.202,74	99,40	94,22
NU26	NU111								
		NU26		250_PVCO12,5	734,00	0,81	13.087,22	58,46	47,38
NU27	NU131								
		NU27		500	220,00	0,71	-----	99,33	95,54
NU3	H24B								
		NU3		500	3,00	0,18	-----	122,52	117,56
NU321	H33	NU321		200_PVCO12,5	533,00	1,27	6.273,41	78,38	60,50
NU341	NU10								
		NU341		315_PVCO12,5	3,00	0,53	89,00	79,03	67,11
NU351	NU9	NU351		315_PVCO12,5	167,00	0,51	4.697,71	71,24	58,73
NU4	H24A								
		NU4		500	345,00	0,18	-----	118,44	113,48
NU5	H56B								
		NU5		200_PVCO12,5	7,00	1,27	76,69	88,39	59,91
NU551	NU6	NU551		200_PVCO12,5	108,00	1,27	1.265,43	98,49	78,57
NU6	NU7	NU6		250_PVCO12,5	517,00	0,81	9.218,11	95,56	76,41
NU7	H54	NU7		250_PVCO12,5	850,00	0,81	15.155,50	81,53	63,62
NU8	H36	NU8		250_PVCO12,5	642,00	0,81	11.446,86	44,92	30,54
NU9	H35	NU9		315_PVCO12,5	216,00	0,51	6.066,88	73,38	61,01

P Min de la Red (Dinámica) = 15,14 m (Nodo: H67)
 P Max de la Red (Estática) = 128,07m (Nodo: H30)
 Caudal de Inyección en Cabecera = 0,25 m3/s

DESGLOSE ECONÓMICO TUBERÍAS

MATERIAL	TIMB.	REFERENCIA	COSTE U. €/m	LONGITUD m	COSTE TOTAL €
PVCO	200,0	110_PVCO25	7,77	1.053	8.181,81

Fágina 9
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 28/04/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA.

MATERIAL	TMB	REFERENCIA	COSTE U €/m	LONGITUD m	COSTE TOTAL €	
PVC0	128,0	110_PVCO16	5,51	3.006	16.561,50	
		160_PVCO16	9,55	1.600	15.280,00	
		200_PVCO16	14,40	3.331	47.961,52	
		315_PVCO16	34,40	3.133	107.775,20	
		400_PVCO16	51,71	312	16.144,78	
		250_PVCO16	21,18	753	15.948,54	
	100,0	160_PVCO12,5	8,34	4.450	37.113,56	
		110_PVCO12,5	4,49	2.931	13.162,09	
		200_PVCO12,5	11,77	4.940	58.144,98	
		250_PVCO12,5	17,83	4.720	84.154,32	
		140_PVCO12,5	6,74	3.512	23.668,43	
		315_PVCO12,5	28,13	4.108	115.562,00	
	COSTE TOTAL de las TUBERÍAS				559.658,68 €	
	AMORTIZACIÓN ANNUAL TUBERÍAS				32.365,12 €	
	COSTE TOTAL ANUAL				32.365,12 €	

Optimización diámetro
GESTAR 2

RED ALTA

Página 1
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 21/05/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA

DATOS DE ENTRADA EN LA OPTIMIZACIÓN

Método Optimización Mejorado
 Fórmula de Pérdidas: Darcy-Weisbach
 Gravedad: 9.81 m/s²
 Viscosidad: 0,001 kg/m s
 Densidad: 1000 kg/m³
 Margen de Seguridad en los Timbrajes: 0 m
 Velocidad Máxima: 2,5 m/s
 Velocidad mínima: 0,2 m/s
 Pendiente Hidráulica Mínima: 1,5 ‰
 Pendien Hid. Min (Bifurcaciones): 1,5 ‰

DATOS ECONÓMICOS
 Periodo de amortización: 30 m³/s
 Tasa de interés: 4 %

ALIMENTACIÓN
 Impulsión: NO
 Cota Entrada: 608,5

NODOS

	COTA	PRESIÓN MIN (mca)
H112	580,89	25,0
H113	594,76	10,0
H103	530,06	33,9
H101	499,33	83,7
H102	492,88	72,1
NU28	490,41	0,0
H137A	475,50	59,5
NU1371	470,92	0,0
H136	475,80	44,2
H139	461,03	35,0
H135	463,74	93,3
NU5	468,56	0,0
NU33	464,71	0,0
H132B	484,70	51,3
NU1321	496,30	0,0
H129	552,17	42,8
NU3	523,60	0,0
H104A	536,03	46,0
H105	543,95	39,0
H106	514,44	40,6
H107	560,10	41,0
NU1081	560,63	0,0
H134	488,01	96,0
NU37	524,02	0,0
H109	551,70	52,0
H119	559,56	45,0
H128	476,46	35,0
NU7	469,60	0,0
H125	464,53	48,5
NU1261	464,29	0,0
NU6	473,41	0,0
H123	494,66	40,3
H122	493,73	47,3
H121	505,24	46,8
NU1201	523,29	0,0
H116	565,43	35,0
NU40	564,02	0,0
H118	568,04	31,0
NU41	569,42	0,0
H117	575,46	20,0
NU42	572,58	0,0
H110	564,83	42,2
H111	564,16	41,5
H115	599,55	5,0
H114	597,67	2,0

Continúa nodos...

Fágina 2
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 21/06/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CIESION INTIASA.

NODOS CONTINUACIÓN

ID	COTA	PRESIÓN MIN (mca)
H138	454,14	74,9
NU27	502,93	0,0
H137B	528,98	37,0
H100	516,58	79,5
H104B	502,60	74,4
H108	540,50	51,0
NU34	481,71	0,0
H131	471,80	54,2
H133	484,50	51,5
H130	509,50	57,5
H120	517,00	63,0
H124B	478,70	48,3
NU1241	471,68	0,0
H124A	457,00	50,0
H126A	453,80	47,2
H127	476,52	37,5
H126B	445,80	55,2
NU29	457,10	0,0
NU30	457,11	0,0
NU31	461,20	0,0
H132A	532,50	39,5
NU35	537,74	0,0
NU36	552,53	0,0
NU38	571,33	0,0
NU39	574,02	0,0
NU26	604,51	0,0
NU32	466,04	0,0
NU2	593,29	0,0
NU1	566,61	0,0
NU4	564,79	0,0
NU43	475,12	0,0

TUBERÍAS

ID	N.In	N.Fin	L(m)	L. Eq. (m)	Ru (mm)	Q. Dis.(m3/s)	D(mm)	DN	Marg.Tam (m)
H112	74	H112	109,057	5,453	--	0,018	--	--	0
H113	73	H113	5,674601	0,284	--	0,018	--	--	0
H103	47	H103	372,5283	18,626	--	0,036	--	--	0
H101	6	H101	589,2512	29,463	--	0,018	--	--	0
H102	6	H102	97,28232	4,864	--	0,018	--	--	0
NU28	47	NU28	366,2176	18,311	--	0,036	--	--	0
H137A	8	H137A	312,193	15,61	--	0,036	--	--	0
NU1371	63	NU1371	939,4464	46,972	--	0,036	--	--	0
H136	64	H136	728	36,4	--	0,018	--	--	0
H139	65	H139	7,26512	0,363	--	0,018	--	--	0
H135	72	H135	617,4211	30,871	--	0,018	--	--	0
NU5	13	NU5	140	7	--	0,036	--	--	0
NU33	52	NU33	375,0385	18,752	--	0,036	--	--	0
H132B15	13	H132B	136,382	6,819	--	0,036	--	--	0
NU1321	67	NU1321	841,9139	42,096	--	0,036	--	--	0
H129	68	H129	5,909427	0,295	--	0,018	--	--	0
NU3	19	NU3	538,609	26,93	--	0,036	--	--	0
H104A	19	H104A	474,4812	23,724	--	0,018	--	--	0
H105	20	H105	889,5003	44,475	--	0,036	--	--	0
H106	21	H106	765,3526	38,268	--	0,036	--	--	0
H107	22	H107	185,8162	9,291	--	0,036	--	--	0
NU1081	24	NU1081	482,1837	24,109	--	0,036	--	--	0
H134	24	H134	1057,569	52,878	--	0,018	--	--	0
NU37	25	NU37	488,4843	24,424	--	0,036	--	--	0
H109	69	H109	813,1864	40,659	--	0,036	--	--	0
H119	70	H119	190,9906	9,55	--	0,018	--	--	0
H128	61	H128	842,5557	42,128	--	0,018	--	--	0
NU7	29	NU7	359,664	17,983	--	0,036	--	--	0

Continúa tuberías...

Fágina 3
Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 21/06/2016
Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA.

TUBERÍAS continuación

ID	N.In	N.Fin	L(m)	L. Eq.(m)	Ru(mm)	Q. Dis.(m3/s)	D(mm)	DN	Marg Tim (m)
H125	30	H125	5,349805	0,267	--	0,036	--	--	0
NU1261									
58		NU1261	178,3774	8,919	--	0,036	--	--	0
NU6	34	NU6	970,033	48,502	--	0,036	--	--	0
H123	33	H123	344,6192	17,231	--	0,018	--	--	0
H122	34	H122	900,084	45,004	--	0,036	--	--	0
H121	35	H121	338,2753	16,914	--	0,036	--	--	0
NU1201									
37		NU1201	858,7695	42,938	--	0,036	--	--	0
H116	37	H116	6,000276	0,3	--	0,018	--	--	0
NU40	39	NU40	120,4839	6,024	--	0,036	--	--	0
H118	39	H118	14,08815	0,704	--	0,018	--	--	0
NU41	41	NU41	216,7148	10,836	--	0,036	--	--	0
H117	41	H117	10,44502	0,522	--	0,018	--	--	0
NU42	70	NU42	185,9089	9,295	--	0,036	--	--	0
H110	75	H110	6,486037	0,324	--	0,018	--	--	0
H111	75	H111	3,357879	0,168	--	0,018	--	--	0
H115	45	H115	325,0932	16,255	--	0,018	--	--	0
H114	71	H114	367,4814	18,374	--	0,036	--	--	0
H138	63	H138	282,7269	14,136	--	0,018	--	--	0
NU27	7	NU27	313,948	15,697	--	0,036	--	--	0
H137B3		H137B	190	9,5	--	0,018	--	--	0
H100	17	H100	264,517	13,226	--	0,018	--	--	0
H104B17		H104B	67,06724	3,353	--	0,018	--	--	0
H108	22	H108	205	10,25	--	0,018	--	--	0
NU34	14	NU34	58,02	2,901	--	0,036	--	--	0
H131	12	H131	278	13,9	--	0,036	--	--	0
H133	12	H133	296,3599	14,818	--	0,018	--	--	0
H130	53	H130	765	38,25	--	0,018	--	--	0
H120	35	H120	261,002	13,05	--	0,018	--	--	0
H124B58		H124B	287,6305	14,382	--	0,018	--	--	0
NU1241									
31		NU1241	56,341	2,817	--	0,036	--	--	0
H124A									
31		H124A	273	13,65	--	0,018	--	--	0
H126A									
30		H126A	500	25	--	0,018	--	--	0
H127	28	H127	566,55	28,328	--	0,036	--	--	0
H126B28		H126B	212	10,6	--	0,018	--	--	0
NU29	64	NU29	4,21729	0,211	0,1	0,036	356,1	350	0
NU30	65	NU30	911,5042	45,575	0,1	0,036	356,1	350	0
NU31	72	NU31	364,9324	18,247	0,1	0,036	356,1	350	0
H132A									
67		H132A	401,749	20,087	0,1	0,036	356,1	350	0
NU35	68	NU35	445,3141	22,266	0,1	0,036	356,1	350	0
NU36	69	NU36	581,6	29,08	0,1	0,036	356,1	350	0
NU38	70	NU38	214,5507	10,728	0,1	0,054	356,1	350	0
NU39	75	NU39	315,7624	15,788	0,1	0,0754	356,1	350	0
NU26	0	NU26	61	3,05	0,1	0,09	356,1	350	0
NU32	76	NU32	458,605	22,93	0,1	0,036	356,1	350	0
NU2	71	NU2	104	5,2	0,1	0,09	356,1	350	0
NU1	73	NU1	413	20,65	0,1	0,09	356,1	350	0
NU4	74	NU4	69	3,45	0,1	0,078	356,1	350	0
NU43	66	NU43	982,328	49,116	0,1	0,036	356,1	350	0

MATERIALES

MATERIAL	FAB.	RU. mm	TIMB. m	REF. DIAM.	D. INT. mm	PRECIO €
PVCO	RIEGOS	0,01				
			100			
				110_PVCO12,5	104,4	4,49
				140_PVCO12,5	133,0	6,74
				160_PVCO12,5	152,0	8,34
				200_PVCO12,5	190,0	11,77
				250_PVCO12,5	237,4	17,83
				315_PVCO12,5	299,2	28,13

Continúa materiales...

Fágina 4
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 21/06/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA.

MATERIALES continuación

MATERIAL	FAB.	RU. mm	TIMB. m	REF. DIAM.	D. INT. mm	PRECIO €			
PVC0	RIEGOS	0,01	100						
			128	400_PVCO12,5	379,8	45,82			
				110_PVCO16	104,0	5,51			
				140_PVCO16	132,4	7,74			
				160_PVCO16	151,4	9,55			
				200_PVCO16	189,2	14,4			
				250_PVCO16	236,4	21,18			
				315_PVCO16	298,0	34,4			
				400_PVCO16	378,4	51,71			
			200						
				110_PVCO25	101,4	7,77			
				140_PVCO25	129,2	10,86			
				160_PVCO25	147,6	12,84			
				200_PVCO25	184,4	18,03			
				250_PVCO25	230,6	28,4			
				315_PVCO25	290,6	43,32			
				400_PVCO25	369,0	70,34			
			FUNDICION	RIEGOS	0,10	250			
							200_FD	203,4	40,22
							300_FDK7	308,8	45,91
	350_FDK7	356,1				59,12			
	400_FDK7	406,4				68,62			
	450_FDK7	456,7				80,4			
	500_FDK7	508,0				90,78			
	600_FDK7	609,6				150,9			
	700_FD	704,4				262,42			
	800_FD	806,6				311,43			
	900_FD	907,8				367,38			
	1000_FD	1009,0				428,4			
	1200_FD	1212,4				604,71			
	1400_FD	1409,8				684,67			
	1500_FD	1500,0				787,53			
	1600_FD	1600,0				842,44			
	1800_FD	1800,0				755,58			
	2000_FD	2000,0	1100,06						
	2200_FD	2200,0	1169,05						

Página 5
Gestarc2010GESTAR_2010 rev 0_21/05/2016
Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA

LISTADO DE RESULTADOS TRAS LA OPTIMIZACIÓN

Alimentación por Gravedad

Cota límite libre = 608,50

TRAMO	N ini	N fin	DN	L m	VEL. m/s	COSTE €	P EST. m	P DDN. m
H100	NU3	H100	250_PVCO12,5	265,00	0,41	4.716,34	91,92	79,83
H101	NU28	H101	160_PVCO16	589,00	1,00	5.627,35	109,17	86,67
H102	NU28	H102	110_PVCO16	97,00	2,12	536,03	115,62	93,03
H103	NU27	H103	160_PVCO16	373,00	2,00	3.557,65	78,44	59,34
H104A	H105	H104A	140_PVCO12,5	474,00	1,30	3.198,00	72,47	56,52
H104B	NU3	H104B	110_PVCO16	67,00	2,12	369,54	105,90	91,50
H105	H106	H105	250_PVCO12,5	890,00	0,81	15.859,79	64,55	53,94
H106	H107	H106	250_PVCO12,5	765,00	0,81	13.646,24	94,06	85,58
H107	NU1081	H107	250_PVCO12,5	186,00	0,81	3.313,10	48,40	41,75
H108	NU1081	H108	160_PVCO12,5	205,00	0,99	1.709,70	59,00	51,59
H109	NU38	H109	250_PVCO12,5	813,00	0,81	14.499,11	56,80	52,92
H110	NU4	H110	140_PVCO12,5	6,00	1,30	43,72	43,67	42,30
H111	NU4	H111	110_PVCO12,5	3,00	2,10	15,08	44,34	42,93
H112	NU1	H112	140_PVCO12,5	109,00	1,30	735,04	27,61	25,19
H113	NU2	H113	110_PVCO12,5	6,00	2,10	25,48	13,74	13,19
H114	NU26	H114	200_PVCO12,5	367,00	1,27	4.325,26	10,83	8,11
H115	H114	H115	200_PVCO12,5	325,00	0,63	3.826,35	8,95	5,58
H116	NU40	H116	140_PVCO12,5	6,00	1,30	40,44	43,07	35,88
H117	NU42	H117	110_PVCO12,5	10,00	2,10	46,90	33,04	29,59
H118	NU41	H118	110_PVCO12,5	14,00	2,10	63,26	40,46	35,35
H119	NU39	H119	140_PVCO12,5	191,00	1,30	1.287,28	48,94	45,04
H120	NU1201	H120	140_PVCO12,5	261,00	1,30	1.759,15	91,50	63,47
H121	NU1201	H121	160_PVCO16	338,00	2,00	3.230,53	103,26	70,94
H122	H121	H122	160_PVCO16	900,00	2,00	8.595,80	114,77	63,24
H123	H122	H123	110_PVCO16	345,00	2,12	1.898,85	113,84	49,47
H124A	NU6	H124A	110_PVCO25	273,00	2,23	2.121,21	151,50	84,23
H124B	NU1241	H124B	110_PVCO25	288,00	2,23	2.234,89	129,80	60,55
H125	NU1261	H125	160_PVCO25	5,00	2,10	68,69	143,97	82,41
H126A	NU1261	H126A	110_PVCO25	500,00	2,23	3.885,00	154,70	72,18
H126B	NU7	H126B	110_PVCO25	212,00	2,23	1.647,24	162,70	83,51
H127	NU7	H127	160_PVCO25	567,00	2,10	7.274,50	131,98	48,04
H128	H127	H128	140_PVCO25	843,00	1,37	9.150,16	132,04	37,20
H129	NU36	H129	110_PVCO12,5	6,00	2,10	26,53	56,33	53,98
H130	H131	H130	160_PVCO25	765,00	1,05	9.822,60	99,00	62,13
H131	NU5	H131	160_PVCO25	278,00	2,10	3.569,52	136,70	105,02
H132A	NU35	H132A	350	402,00	0,36	-----	76,00	73,55
H132B	NU1321	H132B	160_PVCO16	136,00	2,00	1.302,45	123,80	112,52
H133	NU5	H133	110_PVCO25	296,00	2,23	2.302,72	124,00	86,54
H134	NU37	H134	140_PVCO16	1058,00	1,31	8.185,58	120,49	103,29
H135	NU32	H135	110_PVCO25	617,00	2,23	4.797,36	144,76	115,74

Continúa resultados por tramos...

Página 6
 Gestar2010GESTAR_2010 rev 0 21/06/2016
 Entidad: RIEGOS DEL CANAL Proyecto: CESION INTIASA.

TRAMO	N_ini	N_fin	DN	L m	VEL. m/s	COSTE €	P. EST. m	P. DIN. m
H136	NU30							
	H136	NU30	110_PVCO25	728,00	2,23	5.656,56	132,70	98,55
H137A	NU1371							
	H137A	NU1371	200_PVCO25	312,00	1,35	5.628,84	133,00	124,41
H137B	H103	H137B	110_PVCO12,5	190,00	2,10	853,10	79,52	53,47
H138	NU29							
	H138	NU29	110_PVCO25	283,00	2,23	2.196,79	154,36	138,99
H139	NU31							
	H139	NU31	110_PVCO25	7,00	2,23	56,45	147,47	144,06
NU1	NU2	NU1	350	413,00	0,90	-----	41,89	40,70
NU1081	NU37							
	NU1081	NU37	250_PVCO12,5	482,00	0,81	8.597,34	47,87	41,67
NU1201	NU40							
	NU1201	NU40	160_PVCO12,5	859,00	1,98	7.162,14	85,21	60,12
NU1241	NU6	NU1241	160_PVCO25	56,00	2,10	723,42	136,82	79,70
NU1261	NU1241							
	NU1261	NU1241	160_PVCO25	178,00	2,10	2.290,37	144,21	82,78
NU1321	NU35							
	NU1321	NU35	200_PVCO16	842,00	1,28	12.123,56	112,20	103,84
NU1371	NU29							
	NU1371	NU29	250_PVCO25	939,00	0,86	26.680,28	137,58	131,55
NU2	NU26							
	NU2	NU26	350	104,00	0,90	-----	15,22	14,88
NU26	NU26	NU26	350	61,00	0,90	-----	3,99	3,87
NU27	H137A							
	NU27	H137A	200_PVCO25	314,00	1,35	5.660,48	105,57	94,42
NU28	NU27							
	NU28	NU27	160_PVCO16	366,00	2,00	3.497,38	118,09	99,13
NU29	NU30							
	NU29	NU30	350	4,00	0,36	-----	151,40	147,96
NU3	H105	NU3	250_PVCO12,5	539,00	0,81	9.603,40	84,90	73,00
NU30	NU31							
	NU30	NU31	350	912,00	0,36	-----	151,39	147,94
NU31	NU32							
	NU31	NU32	350	365,00	0,36	-----	147,30	144,20
NU32	NU43							
	NU32	NU43	350	459,00	0,36	-----	142,46	139,48
NU33	NU34							
	NU33	NU34	160_PVCO25	375,00	2,10	4.815,50	143,79	122,21
NU34	H132B							
	NU34	H132B	160_PVCO16	58,00	2,00	554,09	126,79	114,28
NU35	NU36							
	NU35	NU36	350	445,00	0,36	-----	70,76	68,46
NU36	NU38							
	NU36	NU38	350	582,00	0,36	-----	55,97	53,83
NU37	H109	NU37	250_PVCO12,5	488,00	0,81	8.709,68	84,48	79,43
NU38	NU39							
	NU38	NU39	350	215,00	0,54	-----	37,17	35,24
NU39	NU4	NU39	350	316,00	0,76	-----	34,48	32,72
NU4	NU1	NU4	350	69,00	0,78	-----	43,71	42,42
NU40	NU41							
	NU40	NU41	160_PVCO12,5	120,00	1,98	1.004,84	44,48	37,36
NU41	NU42							
	NU41	NU42	200_PVCO12,5	217,00	1,27	2.550,73	39,08	34,48
NU42	NU39							
	NU42	NU39	200_PVCO12,5	186,00	1,27	2.188,15	35,92	32,85
NU43	H132A							
	NU43	H132A	350	982,00	0,36	-----	133,38	130,57
NU5	NU33							
	NU5	NU33	160_PVCO25	140,00	2,10	1.797,60	139,94	114,98
NU6	H121	NU6	160_PVCO25	970,00	2,10	12.455,22	135,09	79,33
NU7	H125	NU7	160_PVCO25	360,00	2,10	4.618,09	138,90	68,65

P Mín de la Red (Dinámica) =
 3,87 m (Nodo: NU26)
 P Max de la Red (Estática) =
 162,70m (Nodo: H126B)

Caudal de Inyección en Cabecera =
0,09 m³/s

DESGLOSE ECONÓMICO TUBERÍAS

MATERIAL	TIMB.	REFERENCIA	COSTE U. €/m	LONGITUD m	COSTE TOTAL €	
PVC0	100,0	140_PVCO12,5	6,74	1.048	7.063,64	
		110_PVCO12,5	4,49	229	1.030,34	
		250_PVCO12,5	17,83	4.428	78.944,99	
	128,0	160_PVCO12,5	160_PVCO12,5	8,34	1.184	9.876,67
			200_PVCO12,5	11,77	1.095	12.890,49
			160_PVCO16	9,55	2.761	26.365,24
		200,0	110_PVCO16	5,51	509	2.804,42
			200_PVCO16	14,40	842	12.123,56
			140_PVCO16	7,74	1.058	8.185,58
	200,0	200_PVCO25	200_PVCO25	18,03	626	11.289,32
			250_PVCO25	28,40	939	26.680,28
			110_PVCO25	7,77	3.204	24.898,21
			160_PVCO25	12,84	3.694	47.435,50
			140_PVCO25	10,86	843	9.150,16
	COSTE TOTAL de las TUBERÍAS				278.738,40 €	
AMORTIZACIÓN ANNUAL TUBERÍAS				16.119,47 €		
COSTE TOTAL ANUAL				16.119,47 €		

El caudal de riego resultante en la red, en aplicación de los criterios de cálculo de caudales de línea expuestos al inicio del apartado, es de 252 l/s.

En el testado posterior, con el módulo correspondiente del programa Gestar, de las redes optimizadas, mediante un sorteo de 500 situaciones diferentes de apertura de hidrantes, con la máxima simultaneidad posible de apertura de hidrantes abiertos, no se detecta un número significativo de fallos de presión aguas arriba de hidrante.

1.5.- DIMENSIONADO DE LOS BOMBEO

BOMBEO BAJO

El caudal a bombear se deduce de las necesidades hídricas de la alternativa de cultivos recogida en el anejo 3 de la memoria, concentradas en el tiempo disponible de bombeo.

El caudal ficticio continuo para el mes de agosto es de 0,1784 l/s y ha. Adoptando un bombeo máximo de 112h semanales (16h por día) en periodo P6, resulta un caudal necesario de bombeo de 272,417 l/s.

Partiendo de esta misma capacidad de impulsión, en el mes de julio con un caudal ficticio continuo de 0,163 l/s y ha, se requiere el bombeo en las 88 h semanales del periodo P6 y 14,3 h del periodo P2, obteniendo un coste energético mínimo de bombeo.

En esta red la cota de cálculo en bombeo es la 366, el fondo de balsa se encuentra en la cota 502 y la altura manométrica es 169,2 m.

En consecuencia, se ha optado por proyectar el bombeo de esta zona mediante tres bombas de eje horizontal, multicelulares con cuatro rodets centrífugos cerrados que aportan un caudal de 90,8 l/s cada una, accionadas con motores de 250 kw de potencia nominal (siendo 187,5 kw la potencia absorbida). La velocidad de giro es de 1.450 r.p.m. Cada motor está dotado de dos sondas térmicas PT100, una por cada rodamiento, y de tres sondas PT100 en los devanados. Dos motores montan sendos variadores de frecuencia de 250 kw, y el tercero un arrancador estático de 250 kw.

BOMBEO ALTO

El caudal ficticio continuo para el mes de agosto es de 0,1784 l/s y ha. Bombeando las 112h semanales del periodo P6 en el mes de agosto resulta un caudal de 94,3 l/s.

Partiendo de esta misma capacidad de impulsión, en el mes de julio con un caudal ficticio continuo de 0,1631 l/s y ha, se requiere el bombeo en las 76 h semanales del periodo P3 y 26,3 h del periodo P2, obteniendo un coste energético mínimo de bombeo.

En esta red la cota de cálculo en bombeo es la 456,5 m, el fondo de balsa se encuentra en la cota 606,5 m y la altura manométrica es 125,7 m.

En consecuencia, se ha optado por proyectar el bombeo de esta zona mediante dos bombas de eje horizontal, multicelulares con cuatro rodets centrífugos cerrados que aportan un caudal de 47,2 l/s cada una, accionadas con motores de 110 kw de potencia nominal (siendo 76 kw la potencia absorbida). La velocidad de giro es de 1.450 r.p.m. Cada motor está dotado de dos sondas térmicas PT100, una por cada rodamiento, y de tres sondas PT100 en los devanados. El arranque se realiza mediante sendos arrancadores estáticos de 110 kw.

3.- ESTUDIO DE TRANSITORIOS

El régimen transitorio suele producirse por la apertura y cierre de válvulas, roturas en la red y, en las redes que funcionan con bombeo, en el arranque y parada de los grupos motobomba (con mayor frecuencia, en la parada brusca debida a un corte en el fluido eléctrico). Además del corte de suministro eléctrico, otra causa de transitorios serán los provocados por la apertura y cierre de hidrantes, acción dispersa en el espacio y en el tiempo y de difícil cuantificación.

Los fenómenos transitorios producen incrementos de presión positivos (sobrepresiones) y negativos (depresiones), que pueden tener efectos perjudiciales sobre los elementos de la instalación de riego

Los grandes desniveles de la zona, las impulsiones a base de tuberías de fundición y la existencia de balsas de regulación hacen necesario el estudio de la magnitud de las posibles sobrepresiones y depresiones en la red originadas por las causas antes descritas.

A continuación se muestra el estudio de este fenómeno y las conclusiones alcanzadas.

Red baja

Características de diseño del bombeo:

- Cota de bombeo: + 366 m
- Número de bombas: 3
- Presión de diseño en el bombeo: 169,2 m.c.a.
- Caudal máximo de cada una de las bombas: 327 m³/h
- Bombas en funcionamiento: 3
- Caudal máximo a impulsar: 981 m³/h
- Eficiencia de las bombas: 79,8%
- Velocidad angular de cada bomba: 1.450 rpm

Características de la descarga de las bombas a la tubería principal:

- Tipo de válvula anti retorno: tipo clapeta (asumido)
- Diámetro del colector de salida de cada bomba: 300 mm.
- Diámetro de la válvula anti retorno: 300 mm.
- Resistencia de la válvula anti retorno: 0,001 (valor calculado).
- Tiempo de cierre de la válvula anti retorno: 0,5 s (valor asumido)

Datos de la tubería de impulsión:

- Cota nodo inicial de la conducción: 366m.
- Material FD.
- Longitud total: 6.634 m.
- Diámetro de la conducción: 500 mm.
- Timbraje de la conducción: PN25.
- Presión de colapso: -3,5 m.c.a.
- Edad de la tubería: instalación nueva (en fase de proyecto).
- Coeficiente H.W.: 110 (asumido).
- Celeridad de la onda: 1.274 m/s (valor calculado según los diámetros).
- Gravedad específica del agua: 1
- Datos del nodo final de la tubería:
 - Cota de la balsa final: 507 m
 - Presión en el nodo final: 512 m.c.a.

Red alta

Características de diseño del bombeo:

- Cota de bombeo: + 456,5 m
- Número de bombas: 2
- Presión de diseño en el bombeo: 125,7 m.c.a.
- Caudal máximo de cada una de las bombas: 170 m³/h
- Bombas en funcionamiento: 2
- Caudal máximo a impulsar: 981 m³/h
- Eficiencia de las bombas: 76,3%
- Velocidad angular de cada bomba: 1.450 rpm

Características de la descarga de las bombas a la tubería principal:

- Tipo de válvula anti retorno: tipo clapeta (asumido)
- Diámetro del colector de salida de cada bomba: 300 mm.
- Diámetro de la válvula anti retorno: 300 mm.
- Resistencia de la válvula anti retorno: 0,001 (valor calculado).
- Tiempo de cierre de la válvula anti retorno: 0,5 s (valor asumido)

Datos de la tubería de impulsión:

- Cota nodo inicial de la conducción: 456,5 m.
- Material FD.
- Longitud total: 5.328 m.
- Diámetro de la conducción: 350 mm.
- Timbraje de la conducción: PN25.
- Presión de colapso: -3,5 m.c.a.
- Edad de la tubería: instalación nueva (en fase de proyecto).
- Coeficiente H.W.: 110 (asumido).
- Celeridad de la onda: 1.228 m/s (valor calculado según los diámetros).
- Gravedad específica del agua: 1
- Datos del nodo final de la tubería:
 - Cota de la balsa final: 606 m
 - Presión en el nodo final: 611 m.c.a.

Impulsión baja

Transitorios producidos en la impulsión baja sin instalación de dispositivos de control,

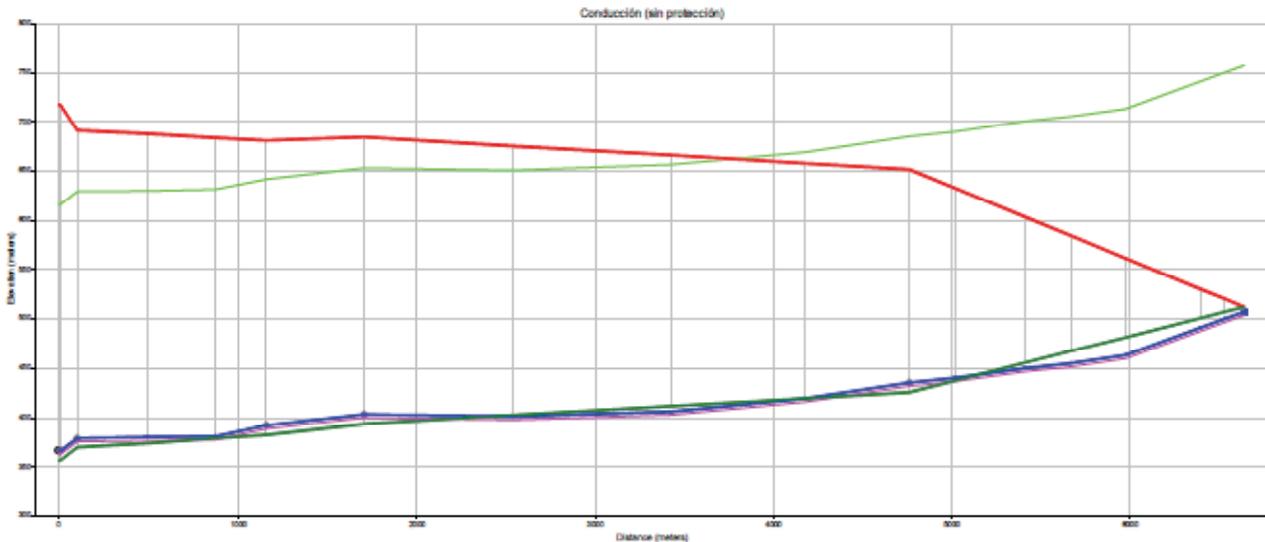


Fig. 5.1.b.- Distribución de las presiones máximas y mínimas a lo largo de la conducción (sin protección anti-ariete) ($T_{\text{simulación}} 300s$)

Legenda: La línea azul representa el perfil de la conducción / La línea roja representa la distribución de la presión en la línea a lo largo de la conducción. / La línea verde representa la presión mínima alcanzada en la línea a lo largo de la conducción / La línea lila establece el nivel de depresión máxima admisible que se ha considerado para la tubería de la conducción / La línea verde representa el nivel de presión máxima admisible que se ha considerado para la tubería de la conducción.

Se comprueba que los transitorios provocan sobrepresiones y depresiones muy importantes que pueden ser perjudiciales para la tubería de impulsión, puesto que son de larga duración y de intensidad importante. En consecuencia, es imprescindible proteger la longitud de la conducción con medidas antiariete adecuadas.

Se procede a la simulación de la misma situación añadiendo una válvula anticipadora de onda de diámetro 500 mm en la estación de bombeo, aguas abajo de las bombas,, comprobándose que la envolvente de presiones a lo largo de la conducción muestra, contrariamente a lo que sucedía en el sistema sin protección, que no se generan sobrepresiones ni presiones negativas superiores a los valores de depresión máximos admitidos por la tubería. Lo que se aprecia en la siguiente figura:

:

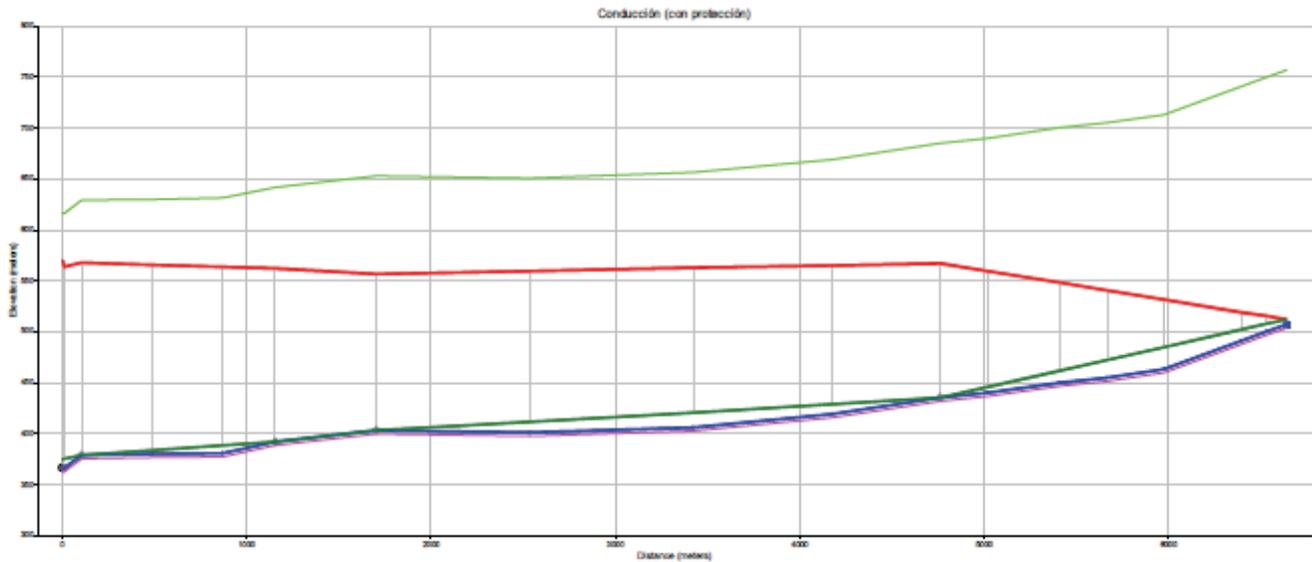


Fig. 7.1.b.- Distribución de las presiones máximas/mínimas a lo largo de la conducción (con protección anti-ariete) ($T_{\text{simulación}} 300s$)

Legenda: La línea azul representa el perfil de la conducción / La línea roja representa la distribución de la presión en la línea a lo largo de la conducción. / La línea verde representa la presión mínima alcanzada en la línea a lo largo de la conducción / La línea lila establece el nivel de depresión máxima admisible que se ha considerado para la tubería de la conducción / La línea verde representa el nivel de presión máxima admisible que se ha considerado para la tubería de la conducción.

Puede concluirse que la solución prevista para la protección de la instalación funciona correctamente, limitando las presiones máximas y mínimas en el rango de presiones admisibles para la tubería.

Impulsión alta

Transitorios producidos en la impulsión baja sin instalación de dispositivos de control,

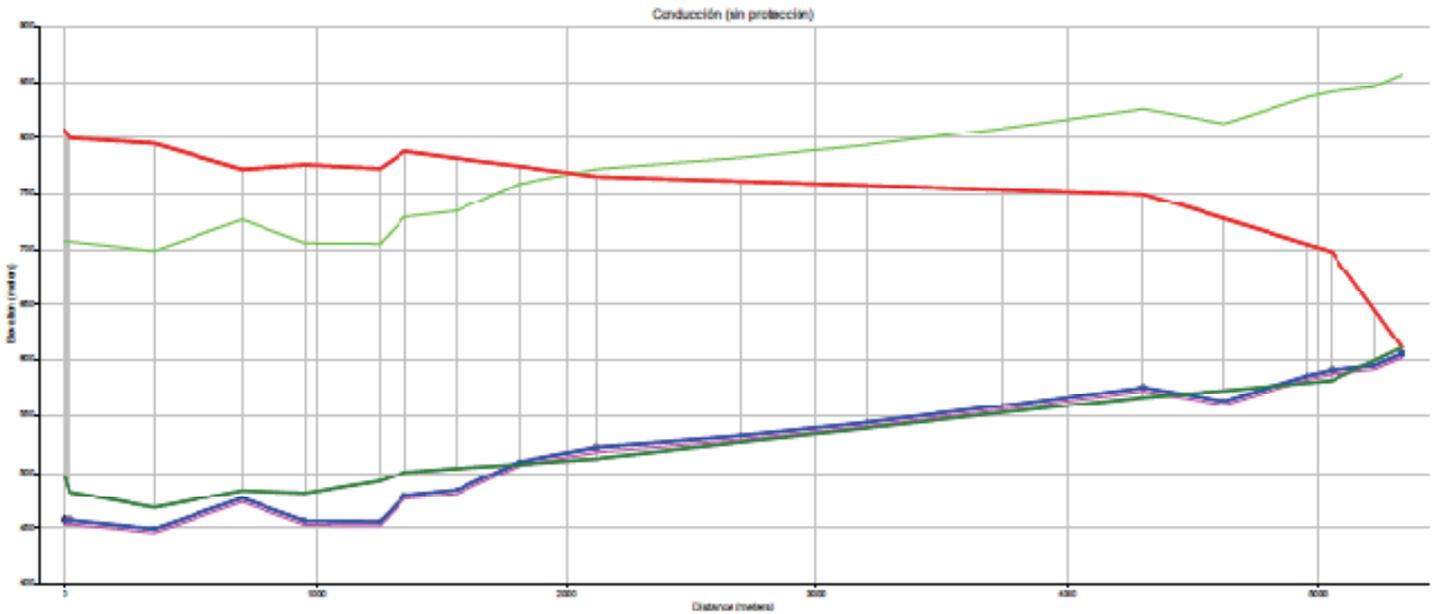


Fig. 5.2.b.- Distribución de las presiones máximas y mínimas a lo largo de la conducción (sin protección anti-ariete) ($T_{\text{simulación}} 300s$)

Legenda: La línea azul representa el perfil de la conducción / La línea roja representa la distribución de la presión en la línea a lo largo de la conducción. / La línea verde representa la presión mínima alcanzada en la línea a lo largo de la conducción / La línea púrpura establece el nivel de depresión máxima admisible que se ha considerado para la tubería de la conducción / La línea roja representa el nivel de presión máxima admisible que se ha considerado para la tubería de la conducción.

Se comprueba que los transitorios provocan sobrepresiones y depresiones muy importantes que pueden ser perjudiciales para la tubería de impulsión, puesto que son de larga duración y de intensidad importante. En consecuencia, es imprescindible proteger la longitud de la conducción con medidas antiariete adecuadas.

Se procede a la simulación de la misma situación añadiendo una válvula anticipadora de onda de diámetro 350 mm en la estación de bombeo, aguas abajo de las bombas, comprobándose que la envolvente de presiones a lo largo de la conducción muestra, contrariamente a lo que sucedía en el sistema sin protección, que no se generan sobrepresiones ni presiones negativas superiores a los valores de depresión máximos admitidos por la tubería. Lo que se aprecia en la siguiente figura:

:

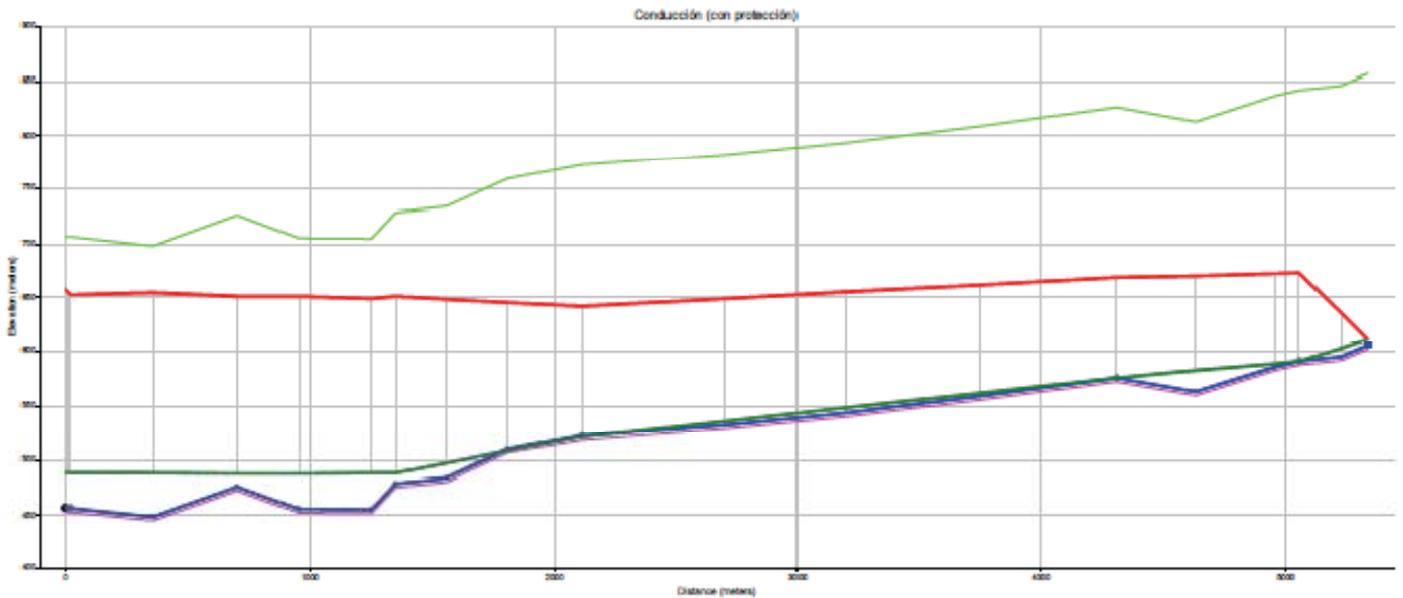


Fig. 7.2.b.- Distribución de las presiones máximas/mínimas a lo largo de la conducción (con protección anti-ariete) ($T_{\text{simulación}} 300\text{s}$)

Leyenda: La línea azul representa el perfil de la conducción / La línea roja representa la distribución de la presión en la línea a lo largo de la conducción. / La línea verde representa la presión mínima alcanzada en la línea a lo largo de la conducción / La línea púrpura establece el nivel de depresión máxima admisible que se ha considerado para la tubería de la conducción / La línea verde representa el nivel de presión máxima admisible que se ha considerado para la tubería de la conducción.

Puede concluirse que la solución prevista para la protección de la instalación funciona correctamente, limitando las presiones máximas y mínimas en el rango de presiones admisibles para la tubería.

CONCLUSIONES

Medidas de protección en Impulsión baja

- Válvula anticipadora de onda DN150 instalada en el colector de salida del bombeo. Regulación de pilotos a 100 y 190 m.c.a.
- 4 unidades de ventosas trifuncionales de paso total, DN100, con un sistema anti golpe de ariete con cierre en dos etapas, instaladas a lo largo de la conducción, en pK 0+100, pK 1+150, pK 1+700, pK 4+750.

Medidas de protección en Impulsión alta

- Válvula anticipadora de onda DN100 instalada en el colector de salida del bombeo. Regulación de pilotos a 100 y 190 m.c.a.
- 3 unidades de ventosas trifuncionales de paso total, DN80, con un sistema anti golpe de ariete con cierre en dos etapas, instaladas a lo largo de la conducción, en pK 2+100, pK 4+300, pK 5+050.

4.- DIMENSIONAMIENTO Y EMPLAZAMIENTO DE VENTOSAS

Para el emplazamiento de ventosas, los criterios utilizados son los siguientes:

- a) Puntos altos
- b) Cambios bruscos de pendiente
- c) Distancia máxima de ventosas de 700 á 1.000 m
- d) En zonas de poca pendiente y gran longitud, instalación de purgadores.
- e) Aguas abajo de válvula de corte cuando esta se encuentra en pendiente descendente.

Respecto al diámetro de la ventosa, será función de los caudales de llenado y vaciado. En conducciones por gravedad el caudal de llenado se puede controlar estrangulando la llave de salida, y en bombeo mediante la regulación adecuada, comenzando con caudales bajos, con una velocidad máxima entre 0,1 y 0,5 m/s.

El fabricante suministrará la capacidad para los diferentes diámetros en función de la presión diferencial. En el proyecto se han considerado los siguientes valores:

DN Pulgadas	LLENADO Presión diferencial 1,5 mca (l/s)	VACIADO Presión diferencial 3,5 mca (l/s)
1"	42	71
2"	152	311
3"	424	650
4"	640	877

El cálculo del orificio de entrada de aire en el vaciado puede realizarse utilizando dos criterios:

- Rotura franca de la conducción
- Vaciado por desagüe

Es común es diseñar la ventosa para vaciado por desagüe, para lo que se aplica la siguiente ecuación:

$$Q(l/s) = C_c * S * \sqrt{2 * g * h}$$

Siendo C_c = Coeficiente de orificio lateral, estimado en 0,6

S = Superficie del desagüe en m²

H = Diferencia de cotas entre la ventosa y el desagüe en m

Una vez calculado el orificio de entrada de aire (antivació) y de salida (ventosa), se elige el mayor de ellos para la determinación del diámetro de la ventosa.

En la relación siguiente se indica la posición de las ventosas proyectadas y su dimensión. Se supone que la rotura se produce en la zona de desagüe, se entiende que en la aducción de aire colaboran la ventosa de la posición de aguas arriba y la de aguas abajo. Con este supuesto, las ventosas proyectadas cubren básicamente la rotura franca de la tubería.

ANEJO N° 4
BALSAS DE REGULACIÓN

1.- DESCRIPCIÓN DE LAS BALSAS

La superficie de la zona regable objeto del proyecto asciende a 1.018 ha, divididas en dos redes, alta y baja, por motivos de optimización económica. Por los mismos motivos, derivados del tamaño medio de fincas regables y de unidades, ambas redes se dotan de sendas balsas de regulación.

Las balsas de regulación tienen por objeto la acumulación de agua en los momentos de funcionamiento de los bombeos sin demanda en la red de riego o con caudal de demandado inferior al bombeado, permitiendo el riego a coste mínimo en los momentos en que el coste energético es, igualmente, mínimo.

Balsa Baja

La tipología de las balsas será de materiales sueltos con compensación parcial de excavaciones y terraplenes.

Los terraplenes son de forma trapezoidal con un anchura de coronación de 5 m y taludes de 3 m en horizontal por 1 m en vertical (3:1) para el talud interior, y de 2,5 m en horizontal por 1 m en vertical (2,5:1) para el talud exterior.

El interior de las balsas se impermeabilizará en su totalidad (fondo y taludes) con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1,5 mm de espesor, colocada sobre un geotextil de polipropileno de 260 g/m².

Se proyecta la construcción de una línea de anclaje de la lámina a lo largo del perímetro de coronación de cada balsa mediante la excavación de una zanja rellena, en su parte inferior, de material seleccionado sobre el que se coloca una pieza de hormigón o bordillo que sirve de pretil de coronación.

La balsa irán provista en su fondo de una red de drenaje constituida por un dren perimetral que desemboca en un punto de la zona sureste de la balsa.

Todos los drenes se proyectan con tubería de PVC ranurada, de 200 mm de diámetro, alojada en una zanja rellena de material drenante envuelto en geotextil de 260 g/m². La salida de estos drenes se realiza a dos arquetas para su observación.

La altura máxima desde el fondo hasta la coronación es de 5,5 m, de los cuales 4,7 m corresponden a la carrera de la balsa, quedando por tanto un resguardo de 0,80 m bajo la coronación. En dicha coronación se proyecta la construcción de un camino de 288 m de longitud. Este camino perimetral estará constituido por una base de 20 cm de espesor, de material granular seleccionado a 1 pulgada de tamaño máximo.

Las características geométricas más destacables de la balsa son las siguientes:

Cota de coronación	507,50 m
Cota de fondo	502 m
Cota del agua (N.M.N.)	506,7 m
Resguardo sobre N.M.N.	0,80 m
Superficie lámina de agua del fondo de la balsa	1.406 m ²
Superficie lámina de agua N.M.N.	4.395 m ²
Superficie taludes interiores	3.577 m ²
Superficie total de ocupación balsa	9.047 m ²
Volumen de embalse N.M.N	15.623 m ³
Volumen de desmonte	21.483 m ³
Volumen de terraplén	6.527 m ³
Anchura del camino de coronación	5 m
Longitud del camino de coronación	288 m
Perímetro de la arista interior de coronación	268 m

Como elementos de seguridad se prevé un total de 9 rampas de salida en los taludes y se dispondrá en las inmediaciones un flotador y dos chalecos salvavidas como elementos de prevención de riesgos en labores de mantenimiento y explotación.

Balsa alta

La altura máxima desde el fondo hasta la coronación es de 5,5 m, de los cuales 4,7m corresponden a la carrera de la balsa, quedando por tanto un resguardo de 0,80 m bajo la coronación. En dicha coronación se proyecta la construcción de un camino de 208 m de longitud. Este camino perimetral estará constituido por una base de 20 cm de espesor, de material granular seleccionado a 1 pulgada. El resto de las características son análogas a las indicadas para la balsa baja.

Las características geométricas más destacables de la balsa son las siguientes:

Cota de coronación	612,0 m
Cota de fondo	606,5 m
Cota del agua (N.M.N.)	611,2 m
Resguardo sobre N.M.N.	0,80 m
Superficie lámina de agua del fondo de la balsa	442 m ²
Superficie lámina de agua N.M.N.	2.263 m ²
Superficie taludes interiores	2.289 m ²
Superficie total de ocupación balsa	4953 m ²
Volumen de embalse N.M.N	6.099 m ³
Volumen de desmonte	24.803 m ³
Volumen de terraplén	181 m ³

Anchura del camino de coronación	5 m
Longitud del camino de coronación	208 m
Perímetro de la arista interior de coronación	186 m

Como elementos de seguridad se prevé un total de 6 rampas de salida en los taludes y se dispondrá en las inmediaciones un flotador y dos chalecos salvavidas como elementos de prevención de riesgos en labores de mantenimiento y explotación.

2.- ALIVIADEROS Y DESAGÜES DE FONDO

Balsa Baja

El aliviadero proyectado vierte en dirección al barranco de Valdevarón el caudal derivado de poco probables fallos de comunicación entre la balsa y bombeo, no hallando en su recorrido hasta dicho barranco viviendas, vías de comunicación u otros elementos susceptibles de sufrir daños de consideración que requieran medidas adicionales. La sección y pendiente del barranco, así como las dimensiones de la obra de fábrica de cruce de la carretera NA-1110 permiten la evacuación de caudales provenientes de la balsa en cualquier circunstancia.

El desagüe de la balsa se realizará mediante derivación de la tubería de impulsión a barranco próximo, disponiendo a tal efecto una válvula de seccionamiento en la derivación.

Balsa Alta

El aliviadero proyectado vierte en dirección al barranco de Valmayor el caudal derivado de improbables fallos de comunicación entre la balsa y bombeo, no hallando en su recorrido hasta dicho barranco viviendas, vías de comunicación u otros elementos susceptibles de sufrir daños de consideración que requieran medidas

adicionales. La sección y pendiente del barranco, así como las dimensiones de las obras de fábrica de cruce de la carretera NA-7220 en primer lugar y N-111 en segundo lugar, permiten la evacuación de caudales provenientes de la balsa en cualquier circunstancia.

El desagüe de la balsa se realizará mediante derivación de la tubería de impulsión a barranco próximo, disponiendo, a tal efecto, una válvula de seccionamiento en la derivación.

APÉNDICE 1. JUSTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA BALSA

La balsa de regulación tiene por objeto la acumulación de agua para permitir el riego en momentos en que no sería energéticamente viable el bombeo, acumulando el caudal bombeado en los momentos en que no hay demanda para riego en la zona o el caudal bombeado es superior al demandado por el riego.

Se parte de un tiempo de riego diario de 18h dejando, por motivos de confort para el regante, un margen diario de 4h.

La concesión de agua menciona el límite de 16h diarias de bombeo, lo que supone un total de 112 h semanales de bombeo. Es posible distribuir estas horas semanales otorgando 18 horas de riego en fines de semana y repartiendo el resto de horas entre los restantes cinco días de la semana, a razón de 15,2 h por día.

Un balance semanal de aportes de agua por bombeo y salidas debidas al riego en cada una de las subzonas consideradas, Baja y Alta, indica la necesidad de volúmenes orientativos de acumulación de 15.000m³ y 6.000 m³. Es preciso realizar el balance diario de entradas y salidas en cada una de las balsas para confirmar que disponiendo de este volumen mínimo acumulado no se produce un vaciado de la balsa en ningún momento de la semana.

En las siguientes tablas se presenta el régimen de aportaciones y salidas durante una semana para los volúmenes de las balsas:

BALSA BAJA. BALANCE SEMANA TIPO (JULIO)

Cfc concedido	0,1631	l/s y ha
Superficie regable	1018	ha
Necesidades semanales	100418,4518	m3
Necesidades diarias	14345,49312	m3
Caudal Bombeo	980,70048	m3/h
Horas bombeo semanales	102,39	horas
Horas bombeo sábado y domingo	18,00	horas
Horas de riego diarias	18,00	horas
Caudal de riego diario	796,97	m3/h
Volumen balsa	15000	m3
Volumen (%) inicial	100%	

		Entradas m3	Tiempo de bombeo horas	Tiempo de riego horas	Salidas m3	Volumen en balsa m3
						15.000,0
Lunes	bombeo	13022,6	13,28	7,28	5801,1	15.000,0
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	8544,4	6.455,6
Martes	bombeo	13022,6	13,28	7,28	5801,1	13.677,2
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	8544,4	5.132,8
Miércoles	bombeo	13022,6	13,28	7,28	5801,1	12.354,3
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	8544,4	3.809,9
Jueves	bombeo	13022,6	13,28	7,28	5801,1	11.031,5
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	8544,4	2.487,1
Viernes	bombeo	13022,6	13,28	7,28	5801,1	9.708,6
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	8544,4	1.164,2
Sábado	bombeo	17652,6	18,00	18,00	14345,5	4.471,3
	no bombeo	0,0	6,00	0,00	0,0	4.471,3
Domingo	bombeo	17652,6	18,00	18,00	14345,5	7.778,5
	no bombeo	0,0	6,00	0,00	0,0	7.778,5
Lunes	bombeo	13022,6	13,28	7,28	5801,1	15.000,0
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	8544,4	6.455,6
Martes	bombeo	13022,6	13,28	7,28	5801,1	13.677,2
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	8544,4	5.132,8
Miércoles	bombeo	13022,6	13,28	7,28	5801,1	12.354,3
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	8544,4	3.809,9
Jueves	bombeo	13022,6	13,28	7,28	5801,1	11.031,5
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	8544,4	2.487,1
Viernes	bombeo	13022,6	13,28	7,28	5801,1	9.708,6
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	8544,4	1.164,2
Sábado	bombeo	17652,6	18,00	18,00	14345,5	4.471,3
	no bombeo	0,0	6,00	0,00	0,0	4.471,3
Domingo	bombeo	17652,6	18,00	18,00	14345,5	7.778,5
	no bombeo	0,0	6,00	0,00	0,0	7.778,5

El volumen proyectado es suficiente siendo posible, de lunes a viernes, el riego en horario coincidente o no con el horario de bombeo. Únicamente sería necesario realizar el riego simultáneamente con el bombeo en los fines de semana. Se constata que un volumen de 13.000m³ conduciría al vaciado de la balsa y un volumen de 14.000 m³ resultaría excesivamente reducido con escasa holgura de funcionamiento.

BALSA ALTA. BALANCE SEMANA TIPO (JULIO)

Cfc concedido	0,1631	l/s y ha
Superficie regable	352	ha
Necesidades semanales	34722,29376	m3
Necesidades diarias	4960,32768	m3
Caudal Bombeo	339,10272	m3/h
Horas bombeo semanales	102,39	horas
Horas bombeo sábado y domingo	18,00	horas
Horas de riego diarias	18,00	horas
Caudal de riego diario	275,57	m3/h
Volumen balsa	6000	m3
Volumen (%) inicial	100%	

		Entradas m3	Tiempo de bombeo horas	Tiempo de riego horas	Salidas m3	Volumen en balsa m3
						6.000,0
Lunes	bombeo	4502,9	13,28	7,28	2005,9	6.000,0
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	2954,4	3.045,6
Martes	bombeo	4502,9	13,28	7,28	2005,9	5.542,6
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	2954,4	2.588,1
Miércoles	bombeo	4502,9	13,28	7,28	2005,9	5.085,2
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	2954,4	2.130,7
Jueves	bombeo	4502,9	13,28	7,28	2005,9	4.627,8
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	2954,4	1.673,3
Viernes	bombeo	4502,9	13,28	7,28	2005,9	4.170,4
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	2954,4	1.215,9
Sábado	bombeo	6103,8	18,00	18,00	4960,3	2.359,4
	no bombeo	0,0	6,00	0,00	0,0	2.359,4
Domingo	bombeo	6103,8	18,00	18,00	4960,3	3.503,0
	no bombeo	0,0	6,00	0,00	0,0	3.503,0
Lunes	bombeo	4502,9	13,28	7,28	2005,9	6.000,0
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	2954,4	3.045,6

Martes	bombeo	4502,9	13,28	7,28	2005,9	5.542,6
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	2954,4	2.588,1
Miércoles	bombeo	4502,9	13,28	7,28	2005,9	5.085,2
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	2954,4	2.130,7
Jueves	bombeo	4502,9	13,28	7,28	2005,9	4.627,8
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	2954,4	1.673,3
Viernes	bombeo	4502,9	13,28	7,28	2005,9	4.170,4
	no bombeo	0,0	10,72	10,72	2954,4	1.215,9
Sábado	bombeo	6103,8	18,00	18,00	4960,3	2.359,4
	no bombeo	0,0	6,00	0,00	0,0	2.359,4
Domingo	bombeo	6103,8	18,00	18,00	4960,3	3.503,0
	no bombeo	0,0	6,00	0,00	0,0	3.503,0

El volumen proyectado es suficiente siendo posible, de lunes a viernes, el riego en horario coincidente o no con el horario de bombeo. Únicamente sería necesario realizar el riego simultáneamente con el bombeo en los fines de semana. Se constata que un volumen de 4.500m³ conduciría al vaciado de la balsa y un volumen de 5.000 m³ resultaría excesivamente reducido con escasa holgura de funcionamiento.

APÉNDICE 2. CALCULO HIDRÁULICO DE LOS ELEMENTOS DE LAS BALSAS

1.- ALIVIADERO

1.1. Cálculo del caudal máximo

Debido a la pequeña superficie de las balsas, se considera que la situación crítica de alivio corresponde a la evacuación del caudal del bombeo correspondiente en el momento en que el nivel de las balsas alcanza la cota del aliviadero. Por tanto, el caudal a evacuar es de 273 l/s en la balsa baja y de 90 l/s en la balsa alta.

1.1. Descarga sobre los aliviaderos

Los aliviaderos poseen una longitud de labio vertiente de 3 m en la balsa baja y de 1,6 m en la balsa alta. La altura de vertido se calcula mediante la ecuación

$$Q \text{ (l/s)} = m l \sqrt{2g} h^{1,5} \quad \text{donde:}$$

Q: caudal vertido (l/s)

m: coeficiente de descarga = 0,4

l: longitud de vertedero (m)

h: altura de vertido (m)

En consecuencia, $h_{\text{balsa baja}} = 0,137 \text{ m}$ y $h_{\text{balsa alta}} = 0,10 \text{ m}$

2.- ANCHURA DE CORONACIÓN Y RESGUARDO

2.1.- Datos de partida

Los parámetros principales de la balsa baja son:

- Volumen de balsa: 13.634 m^3
- Cota N.M.N: 506,70 m

- Cota fondo de balsa: 502 m
- Cota de coronación (bordillo perimetral incluido): 507,5 m
- Superficie a N.M.N. 4.395 m²
- Longitud máxima en balsa a N.M.N. (Fetch): 0,097 Km

Los parámetros principales de la balsa alta son:

- Volumen de balsa: 6.310 m³
- Cota N.M.N: 611,2 m
- Cota fondo de balsa: 606,5 m
- Cota de coronación (bordillo perimetral incluido): 612 m
- Superficie a N.M.N. 2.263 m²
- Longitud máxima en balsa a N.M.N. (Fetch): 0,058 Km

Estos parámetros servirán para fijar la altura del dique y el Fetch, necesarios para el dimensionamiento de estos primeros elementos de la balsa.

2.2.- Anchura de coronación

De acuerdo con el artículo 55.2 de la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de grandes presas (IPCEGP), la anchura mínima de coronación correspondiente a las zonas de sismicidad baja viene dada por la expresión:

$$C = 3 + 1,5 (A - 15)^{1/3}$$

Siendo :

C = Anchura de coronación (m)

A = Altura máxima de la presa (m)

(Se adoptará una anchura mínima de coronación de 3 si la altura A de la balsa es inferior a 15m).

En nuestro caso, para la balsa baja, $A = (\text{cota N.M.N.} - \text{cota fondo balsa}) = 507,7 - 502 = 4,7 \text{ m}$.

Para la balsa alta tenemos que $A = 611,2 - 606,5 = 4,7 \text{ m}$.

La altura de la balsa es inferior a 15m en ambos casos, por lo que la anchura de coronación sería de 3 m. Se adopta $C = 5$ m, suficiente también para disponer de un camino de servicio.

2.3.- Resguardo

De acuerdo según art. 55.6 de IPCEGP, el resguardo se define para dos situaciones de la balsa:

- a) Resguardo normal (RN): es el relativo al nivel máximo normal (N.M.N.) o máximo nivel que puede alcanzar el agua en la balsa en un régimen normal de explotación. Este resguardo deberá ser igual o superior a la sobreelevación correspondiente al caudal de cálculo del aliviadero o altura de vertido (r_1) más la sobreelevación correspondiente al oleaje máximo (r_2).

Debe verificarse que $RN (m) = Z_{\text{más alta del dique}} - NMN \geq r_1 + 1,5 r_2$, siendo

- $r_1 = NME - NMN$ (altura de vertido)
- r_2 altura de la ola (m) = $0,6 \sqrt[4]{F}$ (F= Fetch)

- b) Resguardo mínimo (Rm): es el relativo al Nivel Máximo Extraordinario (N.M.E.) o nivel correspondiente al caudal de cálculo del aliviadero. Este resguardo deberá ser igual o superior a la sobreelevación correspondiente al oleaje máximo (r_2).

Debe verificarse que $R(m) = Z_{\text{más alta del dique}} - NME \geq 1,5 r_2$

En nuestro caso, se tiene:

Balsa baja

Los datos de partida son:

- NME: Es el NMN más la altura de vertido sobre el aliviadero, es decir, $506,7 + 0,137 = 506,837$ m

$$- r_2 \text{ altura de la ola (m)} = 0,6 \sqrt[4]{F} = 0,33 \text{ m}$$

De donde se deduce:

$$RN \text{ (m)} = Z_{\text{más alta del dique}} - NMN = 507,5 - 506,7 = 0,8 \text{ m.}$$

$$r_1 + 1,5 \cdot r_2 = 0,137 + 1,5 \cdot 0,33 = 0,632 \text{ m}$$

$$R(m) = Z_{\text{más alta del dique}} - NME = 507,5 - 506,837 = 0,663 \text{ m}$$

$$1,5 \cdot r_2 = 0,495 \text{ m}$$

Verificándose la condición $RN \text{ (m)} = Z_{\text{más alta del dique}} - NMN \geq r_1 + 1,5 r_2$

y también la condición $R(m) = Z_{\text{más alta del dique}} - NME \geq 1,5 r_2$

Balsa alta

Los datos de partida son:

- NME: Es el NMN más la altura de vertido sobre el aliviadero, es decir, $611,2 + 0,10 = 611,30 \text{ m}$

- r_2 altura de la ola (m) = $0,6 \sqrt[4]{F} = 0,294 \text{ m}$

De donde se deduce:

$$RN \text{ (m)} = Z_{\text{más alta del dique}} - NMN = 612 - 611,2 = 0,8 \text{ m.}$$

$$r_1 + 1,5 r_2 = 0,10 + 1,5 \cdot 0,294 = 0,541 \text{ m}$$

$$R(m) = Z_{\text{más alta del dique}} - NME = 612 - 611,30 = 0,70$$

$$1,5 \cdot r_2 = 0,441 \text{ m}$$

Verificándose la condición $RN \text{ (m)} = Z_{\text{más alta del dique}} - NMN \geq r_1 + 1,5 r_2$

y también la condición

$$R(m) = Z_{\text{más alta del dique}} - NME \geq 1,5 r_2$$

ANEJO N° 5
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

VIANA

**Proyecto de Ampliación del Regadío
de la Comunidad de Regantes Viana I**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



JUNIO 2016

ÍNDICE

1.-OBJETO	1
2.-LEGISLACIÓN APLICABLE	2
3.-LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO	5
4.-MÉTODO DE TRABAJO	6
5.-ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	9
5.1.- CUESTIONES PRELIMINARES	9
5.2.- CONDICIONES DE PARTIDA.....	9
5.3.- ALTERNATIVAS	12
5.3.1.- Alternativa de no actuación o alternativa cero	12
5.3.2.- Análisis de las alternativas planteadas	13
5.3.3.- Alternativa 1 (Marzo 2015).....	13
5.3.4.- Alternativa 2 (Marzo 2016).....	14
5.3.5.- Alternativa 3: Mayo de 2016	16
5.3.6.- Alternativa elegida Junio 2016	16
6.-CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO Y DE SUS ACCIONES	18
6.1.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	18
6.2.- ANTECEDENTES.....	18
6.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	19
6.3.1.- Acondicionado del toma en el río Ebro	20
6.3.2.- Estaciones de bombeo baja y alta	20
6.3.3.- Red de distribución	23
6.3.4.- Balsas	24
7.-DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL	28
7.1.- ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO	28
7.1.1.- Climatología	28
7.1.2.- Geología y geomorfología	30
7.1.3.- Hidrología e hidrogeología	32
7.1.4.- Edafología	35

7.2.- ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO	36
7.2.1.- Vegetación	36
7.2.2.- Flora Singular Amenazada.....	42
7.2.3.- Fauna	43
7.2.4.- Fauna de especial interés	46
7.2.5.- Zonas de importancia la fauna.....	48
7.3.- MEDIO SOCIOECONOMICO	48
7.3.1.- Demografía	48
7.3.2.- Población y actividad económica	50
7.3.3.- La demanda de empleo por las empresas del municipio	52
7.3.4.- El Paro	54
7.3.5.- La estructura productiva: empresas y empleo	57
7.3.6.- Aprovechamientos cinegéticos	63
7.3.7.- Infraestructuras actuales y previstas.....	64
7.3.8.- Patrimonio Histórico-Cultural	65
7.3.9.- Camino de Santiago.....	66
7.3.10.- Vías pecuarias	68
7.3.11.- Espacios y elementos naturales de interés	69
7.3.12.- Planeamiento urbanístico	72
7.4.- PAISAJE	74
8.-IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	79
8.1.- IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA	79
8.1.1.- Fase de construcción	79
8.1.2.- Fase de explotación	80
8.2.- EMISIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	80
8.2.1.- Fase de construcción	80
8.2.2.- Fase de explotación	81
8.3.- IMPACTOS EN LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	81
8.3.1.- Fase de construcción	81
8.3.2.- Fase de explotación	82
8.4.- IMPACTOS EN EL SUELO	83
8.4.1.- Fase de construcción	83
8.4.2.- Fase de explotación	84

8.5.- IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN Y EN LOS HÁBITATS.....	84
8.5.1.- Fase de construcción	84
8.5.2.- Fase de explotación	87
8.6.- IMPACTOS EN LA FAUNA.....	87
8.6.1.- Fase de construcción	87
8.6.2.- Fase de explotación	89
8.7.- IMPACTOS EN LOS USOS	89
8.7.1.- Fase de construcción	89
8.7.2.- Fase de explotación	90
8.8.- IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL	90
8.9.- IMPACTOS SOCIO-ECONÓMICAS	91
8.9.1.- Fase de construcción	91
8.9.2.- Fase de explotación	91
8.10.- IMPACTOS EN EL PAISAJE	92
8.10.1.- Fase de construcción.....	92
8.10.2.- Fase de explotación.....	92
8.11.- VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS	93
9.-MEDIDAS CORRECTORAS	95
9.1.- LISTA DE MEDIDAS CORRECTORAS.....	95
9.2.- CARACTERIZACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS	96
9.2.1.- Seguimiento de las obras en las áreas de vegetación natural y protección de especies amenazadas.	96
9.2.2.- Recuperación de la vegetación natural en los espacios afectados puntualmente.	96
9.2.3.- Restauración ambiental y paisajística de las balsas de nueva creación.	97
9.2.4.- Reposición acondicionamiento de caminos y de Vías Pecuarias afectadas	97
9.2.5.- Aplicación de las "Directrices y recomendaciones técnicas para la conservación del visón europeo y sus hábitats".	97
9.2.6.- Realización de las obras en periodos compatibles con la actividad agrícola	98
9.2.7.- Evitar el acopio de materiales y residuos en zonas accesibles visualmente	98
9.2.8.- Destino y tratamiento de los sobrantes de desmontes	98

9.2.9.- Soterrado del tendido eléctrico	99
9.2.10.- Conservación de la tierra vegetal	99
9.2.11.- Definición zonas de acopio: gravas, zahorras, arenas, materiales, maquinaria	99
9.2.12.- Control de vertidos, desechos y limpieza	99
9.2.13.- Cumplimiento del Decreto Foral 129/1991 para protección de la avifauna en instalaciones eléctricas.	100
9.2.14.- Seguimiento arqueológico de las obras:.....	100
9.2.15.- Control ambiental de las obras	100
10.-PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS	101
11.-VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS	102
12.-PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	103
12.1.- INTRODUCCIÓN	103
12.2.- OBJETIVOS	103
12.3.- VERIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN INICIAL DE IMPACTOS.....	104
12.4.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS.....	105
12.5.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	115
12.5.1.- Misiones de la Vigilancia Ambiental.....	115
12.5.2.- Actuaciones de Vigilancia Ambiental	116
13.-EQUIPO REDACTOR	121

ANEXOS

ANEXO I. PLANOS 1:5000

ANEXO II. INVENTARIO DE PUNTOS DE AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN (INFORMES VISISTA DE CAMPO)

ANEXO III. DOCUMENTO DE ALCANCE

ANEXO IV. ESTUDIO AGROCLIMÁTICO

1.- **OBJETO**

Constituye el objeto del presente documento la elaboración del “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Ampliación de Regadíos de la Comunidad de Regantes Viana I”, que contempla la puesta en regadío de 1.350 has que en la actualidad están dedicadas al cultivo del viñedo (850 has), cereal (450 has) y olivar (50 has).

En el presente documento se pretende definir la situación actual de la zona de estudio y las actuaciones que deben llevarse a cabo para la puesta en regadío de las nuevas parcelas.

Para este estudio se realizará un inventario y caracterización de los principales valores ambientales, de los usos del suelo, y del medio socioeconómico del territorio objeto de análisis, una identificación de las principales acciones del proyecto, una identificación y valoración de las afecciones ambientales, una formulación de medidas correctoras y preventivas para anular o minimizar los impactos y un plan de seguimiento ambiental.

El presente proyecto se encuentra sometido a evaluación de impacto ambiental en virtud de lo dispuesto por el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, en cuyo Anejo 3B, Apartado D1, recoge que las actuaciones y proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 300 has, como es el caso que nos ocupa, están sometidas a dicho trámite administrativo.

2.- **LEGISLACIÓN APLICABLE**

A continuación se presenta una lista detallada de la legislación aplicable en el presente caso:

LEGISLACIÓN COMUNITARIA

- Directiva 2011/92/EU, 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. (DOCE L 26/1, de 28/01/2012).
- Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. (DOCE L20/7, 26 de enero de 2009).
- Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la directiva 92/43/CE, relativa a la conservación de hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992 relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de Junio de 1998 por la que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, que establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- 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.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 439/90, de 30 de marzo, por el que se regula el catálogo general de especies amenazadas.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA Y LOCAL

- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- Orden Foral 128/2009, de 20 de marzo, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se revisan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos de fuentes agrarias.
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se desarrolla el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- Orden Foral 188/2006, de 5 de junio, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el mantenimiento de las zonas vulnerables designadas por el Decreto Foral 220/2002 de 21 de octubre, en relación con la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Decreto Foral 262/2002, de 23 de diciembre, por el que se declara la existencia de las vías pecuarias y lugares asociados cuya anchura, trazado y demás características físicas generales figuran en el expediente de clasificación de cada uno de los siguientes términos municipales: Tudela, Castejón, Valtierra, Cadreita, Milagro, Funes, Azagra, San Adrián, Peralta, Andosilla, Cárcar, Lodosa, Sesma, Mendavia y Viana.
- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Ley Foral 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.
- Ley Foral 7/1999, de 16 de marzo, de actuaciones y obras en regadíos integradas en el Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra (BON nº 77 de 26 de junio de 1999).
- Decreto Foral 230/1998, de 6 de julio, por el que se aprueban los Planes Rectores de Uso y Gestión de las Reservas Naturales de Navarra. (BON nº 100, 21 de agosto de 1998).
- Ley Foral 5/1998, de 27 de abril, de modificación de la Ley Foral 2/1993 de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus hábitats.
- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra.
- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra y se adoptan medidas de conservación de la flora silvestre catalogada.

- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra. (BON ° 37 de 26 de marzo de 1997).
- Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el primer inventario de espacios naturales, hábitats y montes de utilidad pública de Navarra.
- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra.
- Orden Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de fauna silvestre
- Decreto Foral 85/1995, de 3 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/1994, de 4 de julio.
- Ley Foral 18/1994, de 9 de diciembre, de Reforma de las Infraestructuras Agrícolas.
- Decreto Foral 229/1993, de 19 de julio, por el que se regulan los Estudios sobre Afecciones Medioambientales de los planes y proyectos de obras a realizar en el medio natural.
- Decreto Foral 162/1993, de 24 de mayo, por el que se **regula el registro de la fauna silvestre** de vertebrados de Navarra.
- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna y sus hábitats.
- Decreto Foral 165/1991, de 25 de abril, por el que se declara **monumento natural determinados árboles** singulares de Navarra.
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para **instalaciones eléctricas** con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto Foral 32/1990, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Actividades Clasificadas para la protección del medio ambiente.
- Ley Foral 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

3.- LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto de ampliación del regadío de la Comunidad de Regantes de Viana I afecta a numerosas parcelas agrícolas dispersas por todo del término municipal de Viana. Se trata en total de una superficie de 1.350 hectáreas.

Como área de estudio se ha tomado el término municipal de Viana puesto que las parcelas a transformar y las infraestructuras necesarias para el proyecto se encuentran distribuidas por la práctica totalidad de la superficie municipal. Para el estudio de los efectos hidrológicos se ha considerado la cuenca hidrográfica de la laguna de las Cañas y se ha analizado la incidencia sobre que los excedentes pueden tener sobre su delicado régimen hídrico.

El área de estudio queda inscrita en las hojas 23-9 (171) y 23-10 (204), de la cartografía a escala 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército; y las hojas 171-I, 171-III, 171-IV, 204-I y 204-II, del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000.

4.- MÉTODO DE TRABAJO

El presente Estudio de Impacto Ambiental, como instrumento de Evaluación Ambiental, se ha realizado con la filosofía de la incorporación de la variable ambiental desde el inicio de la elaboración del mismo. Es por tanto necesario entender este documento, no como una mera evaluación del grado de aceptación ambiental de un proyecto acabado, en el que todos sus parámetros ya están definidos, sino como un proceso en el cual el proyecto va cambiando su diseño, incorporando los criterios ambientales establecidos por el equipo ambiental, así como los aspectos ambientales que se han ido detectando a lo largo de las diferentes versiones o alternativas de diseño que se han ido planteando. Es por tanto una metodología de trabajo orientada a reducir sustancialmente los impactos durante el diseño del proyecto, cuya versión final se evalúa y se corrige, en los aspectos en los que el diseño del proyecto ya no puede corregir.

Esa ha sido la filosofía de este proceso en todo momento para lo cual se ha realizado una evaluación continua del grado de cumplimiento de estos criterios, a lo largo de todo el proceso y de la mano de el equipo redactor ambiental. Esto ha supuesto que se han ido incorporando tanto las sugerencias de este equipo, como las de la Autoridad Ambiental que ha aportado sugerencias y requerimientos. Este proceso por tanto es un proceso vivo que ha ido incorporando los aspectos ambientales y que seguirá incorporando aquellas que se deriven de su proceso de tramitación.

Para la realización del presente estudio de incidencia ambiental se ha seguido la siguiente metodología básica:

- Estudio de la información existente: de la cartografía a escalas 1:100.000, 1: 50.000, 1:25.000 y 1:5.000 actualizadas, de los ortofotoplanos 1:25.000 y 1:5.000 actualizados de Navarra, de la cartografía del catastro de rústica a escala 1:5.000, del mapa de cultivos y aprovechamientos a escala 1:25.000 del Servicio de Estructuras Agrarias del Gobierno de Navarra, cartografía del SIGPAC del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, de la bibliografía existente, de consultas a servicios del Gobierno de Navarra y entidades locales afectadas, de datos aportados por informantes locales, etc.
- Valoración de la primera versión del proyecto remitida por la dirección técnica
- Determinación de agentes y acciones del proyecto susceptibles de provocar impacto sobre el medio y elaboración del mapa de excluyentes y limitantes remitido a la dirección técnica.
- Análisis de las características de la actividad e información directa facilitada por la empresa promotora así como de los redactores del Proyecto. Revisión y planteamiento conjunto de las características del proyecto con el fin de incorporar ya en la fase de proyecto las medidas correctoras y preventivas para minimizar o evitar el mayor número de impactos posible.

- Contraste de la información sobre el terreno por medio de visitas de campo al lugar de implantación.
- Identificación y valoración de aquellos elementos del entorno que pueden ser afectados.
- Generación de un plano online compartido con la Dirección Técnica en el que se suben los puntos potenciales de afección y en el que de forma coordinada se establecen las alternativas de diseño.
- Análisis de los impactos, caracterización y evaluación.
- Propuesta de medidas cautelares y correctoras.
- Propuesta del plan de vigilancia ambiental.

Para la identificación y localización de impactos se han utilizado matrices de detección siguiendo la metodología habitual. Se trata de detectar aquellas interacciones que pudieran ser causa de alteraciones significativas, teniendo en cuenta que, en este caso, el sentido del análisis realizado es el de la actividad sobre el componente ambiental. Una vez localizados los impactos se determina su magnitud, intensidad y extensión. A continuación se caracterizan según las siguientes cualidades:

- Carácter: Negativo (-); Positivo (+); y No Significativo o Indiferente (I).
- Magnitud/intensidad: parámetros que definen, mediante indicadores, los niveles de la afección., siendo la magnitud la cantidad del factor afectado y la Intensidad el grado de incidencia
- Duración: Temporal o permanente.
- Proyección en el tiempo: A corto plazo o a largo plazo.
- Proyección en el espacio: Si su efecto es local o extenso.
- Singularidad: Si afecta a algún componente singular del medio.
- Reversibilidad, que es la capacidad de recuperar y restaurar de forma espontánea la situación y funciones iniciales afectadas por la actividad.
- Recuperabilidad: posibilidad de aplicación de medidas correctoras.
- Importancia/significado: La importancia y significado del nivel de alteración se establecerá en función de la proporción del recurso alterado o perdido, su abundancia relativa,

significado biogeográfico y de su relevancia en las relaciones ecológicas. Se atenderá también a lo que pudiera establecer la legislación y reglamentos de ámbito Comunitario, Estatal, Autonómico y Local. Además se han recogido opiniones versadas manifestadas en publicaciones científicas, académicas, culturales, de expertos en la materia.

Tomando en cuenta estas características y su significado en el medio se indica la gravedad derivada por medio de la siguiente escala de calificación:

- **Impacto compatible**: impacto reducido, poco significativo con recuperación inmediata tras el cese de la actividad. No son necesarias medidas correctoras aunque sí cuidados, vigilancia o prácticas simples.
- **Impacto moderado**: impacto medio que no afecta a componentes singulares, la recuperación de las condiciones iniciales o una nueva situación similar requiere cierto tiempo. No se necesitan medidas correctoras o son sencillas.
- **Impacto severo**: impacto elevado, se puede comprometer el significado del componente y su reversibilidad. Son necesarias medidas correctoras y el período de tiempo para su recuperación será dilatado.
- **Impacto crítico**: supone una pérdida permanente de la calidad inicial. Sin posibilidad de recuperación incluso con medidas correctoras.

5.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

5.1.- CUESTIONES PRELIMINARES

La metodología del Estudio de Impacto Ambiental desarrollada supuesto la definición de numerosas variantes y alternativas del diseño y de los parámetros del Plan que quedan recogidas de forma implícita dentro de la documentación general del expediente.

No obstante, en aras a clarificar este proceso dentro del cual se han ido elaborando diferentes alternativas, para los agentes que nos han estado tan directamente relacionados con el mismo y para completar de una manera más formal el documento de EIA se describen y analizan las alternativas en el presente apartado.

5.2.- CONDICIONES DE PARTIDA

Para la elaboración de la propuesta que se ha plasmado en el proyecto se ha seguido un proceso de estudio y optimización de la misma que ha pasado por el estudio y eliminación de distintas alternativas.

Partimos de la base de que el ámbito en el que se plantea la actuación se corresponde con una zona agrícola en las que todas las parcelas en las que se plantea la actuación ya están puestas en cultivo y no conlleva la roturación de ninguna zona, ni la concentración parcelaria de ninguno de los espacios que se ven afectados. Por otro lado, el riego que se previsto para la zona, no supondrá la ampliación de la concesión de agua prevista en la actualidad para el sindicato de Riegos, con lo que la actividad no va a suponer ninguna concesión nueva en este sentido.

Partiendo del informe de alcance de 25 de marzo de 2015, emitido por la Sección de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra (Anexo III) relativo a la memoria realizada por TICSА y firmada por el ingeniero Julio Andrés López, en el que se establecían una serie de aspecto a considerar en el estudio de impacto ambiental se realizó un mapa de elementos excluyentes y limitantes para el diseño de la red de riego y de las parcelas en regadío.

Excluyentes para el riego:

- Lugar de Importancia Comunitaria (LIC ES0000134) y a la Reserva Natural (RN20) "Embalse de las Cañas", así como a su Zona Periférica de Protección.

- Cuenca de hidrográfica de la Laguna de Las Cañas, para las parcelas que tengan riego por aspersión.
- Zonas con vegetación natural.

Excluyentes para la red de tuberías

- Lugar de Importancia Comunitaria (LIC ES0000134) y a la Reserva Natural (RN20) “Embalse de las Cañas”, así como a su Zona Periférica de Protección.
- Yacimientos Arqueológicos.

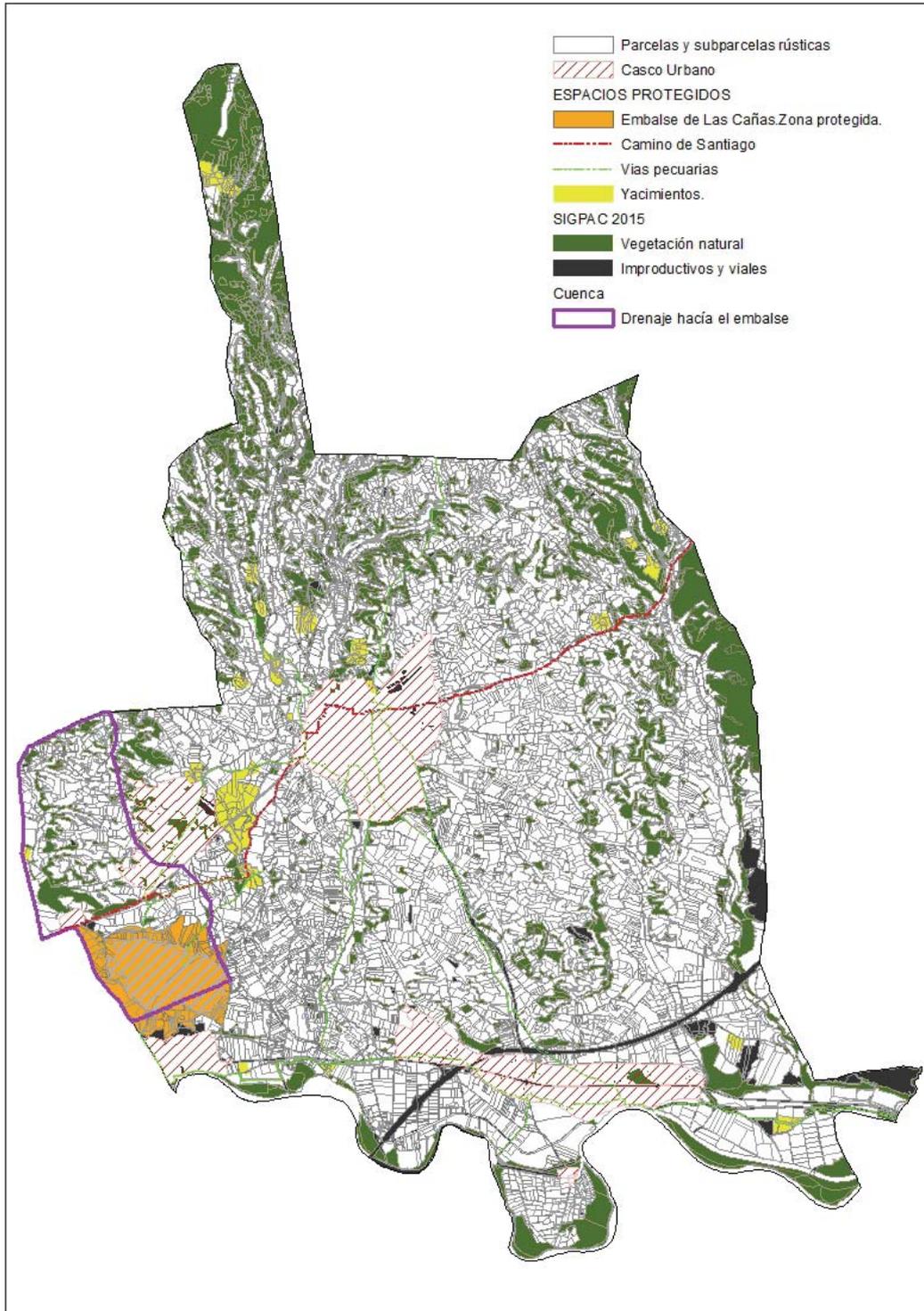
Limitantes para la red de riego:

- Vegetación natural: Se evitará afectar cualquier mancha de vegetación natural, solo se afectarán aquellas zonas que no tengan alternativa de trazado por caminos y o zonas de cultivo.
- Vía Pecuarias: Se evitará la afección a las vías pecuarias existentes, intentando que la afección a las mismas sea en el punto de cruce.
- Camino de Santiago. Se evitará la afección al Camino de Santiago, intentando minimizar los puntos de cruce de este trazado.

Estos condicionantes de partida generaron una serie de puntos de referencia alrededor de las cuales se fueron configurando las distintas soluciones.

A lo largo de todo el proceso de elaboración de las distintas soluciones, hasta la adopción de la definitiva que se ha reflejado en el proyecto finalmente evaluado, se ha ido contrastando en las distintas alternativas el respeto por los limitante y excluyentes establecidos anteriormente supervisados por el equipo redactor del EIA.

Se adjunta el plano de limitantes y excluyentes que fue remitido a la oficina técnica que estaba redactando el proyecto:



5.3.- **ALTERNATIVAS**

5.3.1.- **Alternativa de no actuación o alternativa cero**

Como es obvio, la alternativa de actuación significa el mantenimiento del estado actual. No se han observado en el lugar tendencias de empeoramiento significativo de la situación actual ni tampoco indicadores de una mejora significativa respecto a los valores ambientales actuales. No obstante, en el presente apartado, se realizará un análisis de los principales factores considerados: vegetación y hábitats, fauna, hidrología, vías pecuarias, usos actuales y socioeconomía, infraestructuras, paisaje y planeamiento municipal.

- Vegetación actual y hábitats. Las áreas de vegetación natural se localizan en pequeñas superficies situadas entre los campos de cultivo, las zonas de pendientes más escarpadas y en estrechas franjas discontinuas a ambos márgenes de los cursos fluviales. Incluso la margen izquierda del Ebro cuenta con una exigua representación de vegetación ribereña. Algunas de estas superficies, las de mayor pendiente y exposición sur, presentan un acusado estado de erosión, mientras que otras mantienen una cubierta vegetal de matorral mediterráneo en buen estado de conservación y constituyen hábitats de interés, concretamente matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas (*Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*). El estado actual de las superficies degradadas es resultado de las talas, incendios y pastoreo extensivo que se mantiene en la actualidad y el estado actual de las bien conservadas es probablemente consecuencia del abandono de los usos o de la disminución de la intensidad de los mismos. En caso de ausencia de actuación, se mantendría el estado actual de degradación de las superficies erosionadas ya que se debe pensar que continuaría la actividad ganadera, las bien conservadas continuarían su evolución positiva hacia una mejoría de la cubierta vegetal y la evolución de la vegetación de los barrancos es incierta puesto que se someten con cierta periodicidad a incendios provocados de pequeño alcance, desbroces y talas selectivas.
- Fauna. No se han identificado en el área de actuación biotopos de interés para la conservación de la fauna. La ausencia de actuación conllevaría a una situación similar a la actual y en todo caso dependería de la evolución de los hábitats existentes así como de la evolución de los usos existentes. Tampoco se ha identificado que la zona de actuación sea de importancia para el mantenimiento y conservación de la fauna del Embalse de Las Cañas.
- Hidrología. No existen en la zona cursos de agua permanente ni balsas, más allá del Embalse de las Cañas y El Río Ebro, al los cuales vierten los cursos existentes. Las líneas de escorrentías se encuentran interrumpidas por la carretera nacional y por los

campos de labor existentes. De no realizar la actuación, la hidrología de la zona quedaría invariable.

- Vías Pecuarias y Camino de Santiago. El área de actuación afecta a 9 vías pecuarias y al Camino de Santiago. Las vías pecuarias dentro del ámbito son empleadas como caminos de tránsito rodado en la actualidad y tienen reservado el derecho de paso, no obstante en algunos tramos se encuentran recortadas por roturación de sus bordes. El planeamiento municipal de Viana reconoce y grafía en planos el trazado de las vías pecuaria, por lo que de acuerdo a la Ley de Vías Pecuarias, se debería pensar en la recuperación de su anchura. La no realización de la actuación mantendría el estado de las vías pecuarias en su estado actual. Por otro lado el Camino de Santiago, que atraviesa el municipio de este a oeste, y cuenta con una franja de protección de 30 metros. El no desarrollo de la actuación tampoco supondría una variación en las condiciones de esta instalación.
- Usos actuales y socioeconomía. En caso de no llevar adelante la actuación, se mantendrían los usos actuales, representados por cultivos extensivos, pequeñas superficies de huerta y los ya mencionados de matorral mediterráneo, vía pecuaria y descansadero y ganadería extensiva. La no realización de la actuación supondría una afección socioeconómica al sector agrícola del municipio, ya que tendrían una mayor dependencia a las fluctuaciones climáticas para las explotaciones, que podría suponer años en los que las cosechas tuvieran mermas significativas debido a los episodios de estrés hídrico de la planta.
- Paisaje. El escenario paisajístico de la mitad sur de la zona de actuación es típicamente agrario, común y extendido en el término municipal de Viana. No muestra características singulares o elementos dignos de destacar. Sin embargo el mosaico de vegetación y zonas de cultivo de viña y cereal, en los fondos de valle de la mitad norte de la actuación son paisajes de una calidad intrínseca en cuanto a diversidad de colores y forma de una relevancia destacable. La actuación de puesta en riego que asegure la producción de estas zonas de cultivo estabilizará la rentabilidad de estas explotaciones y por tanto el mantenimiento de las mismas y el paisaje asociado. Al igual que lo mencionado anteriormente para la actividad socioeconómica, en caso de que el sector agrario y en concreto los cultivos de vid pierdan rentabilidad es factible que parte de estas explotaciones sean transformadas en otros cultivos que alteren el paisaje actual.

5.3.2.- Análisis de las alternativas planteadas

5.3.3.- Alternativa 1 (Marzo 2015)

Se trata de la alternativa de partida, en base a la cual se realizó el informe de alcance, y que suponía la inclusión de:

- Tres balsas de riego, dos de las cuales se sitúan en zonas con vegetación natural.
- Una red de riego de 96.483 ml, divididas en 4 ramales.
- Tres estaciones de bombeo.
- Se realizan dos de las tres estaciones de bombeo en zona limítrofe con el río así como con la Cañada Real en el límite entre Navarra y la Rioja

Esta propuesta afectaba a parte de los elementos excluyentes, como es el Embalse de Las Cañas, que era afectado tanto por el trazado de la red tuberías como por el riego de en aspersión dentro de su cuenca. Así mismo el trazado de la red de riego afectaba a todos los elementos limitantes establecidos.

5.3.4.- Alternativa 2 (Marzo 2016)

Con respecto a la propuesta anterior se introdujeron las siguientes modificaciones:

- Dos balsas de riego, una de las cuales se sitúa en una zona con vegetación natural, se elimina una de las balsas tratando de reducir las afecciones sin variar la capacidad de almacenamiento de las dos restantes
- Una red de riego de 69.278 ml, reduciendo su longitud y modificando los trazados con el fin de afectar a terrenos de cultivo en su mayor parte.
- Eliminación del trazado de la red de riego en más de un kilómetro y medio que estaba diseñado de forma paralela a la Cañada Real que discurre paralela al río Ebro.
- Dos zonas de bombeo. Una de ellos se situaba junto a la Cañada Real junto al río Ebro, se traslada un kilómetro al noreste fuera de la influencia del río y se sitúa pasada la NA-134. en esta estación al realizarse junto a una estación pequeña de 30 KW de potencia no es necesario realizar un tendido eléctrico nuevo ya que el existente es válido reduciendo la afección ambiental
- Un nuevo tendido eléctrico para el abastecimiento de la estación de bombeo nº2. Se planteaban dos alternativas para este tendido. La primera procedente del municipio de Moreda de Álava y la segunda desde el tendido eléctrico situado al noroeste del núcleo urbano de Viana

- La obra de adelanto del punto de toma de agua con el fin de evitar la entrada anual al río de una retroexcavadora para excavar el lecho del río en una longitud de unos 45 metros mediante la realización de una acequia en tierra en la época de estiaje.

Esta alternativa se realizó en base al plano de elementos excluyentes y limitantes, lo cual supuso:

- La eliminación de todo tipo de actuación (puesta en riego y tuberías) en la zona del Embalse de Las Cañas.
- Eliminación de las parcelas de riego por aspersión en la cuenca de drenaje al Embalse de Las Cañas.
- Eliminación de los trazados que discurren por los yacimientos arqueológicos.
- Disminución significativa de las zonas de vegetación afectadas.
- Reducción de los puntos de afección a vías pecuarias y Camino de Santiago.

Se realizó una identificación cartográfica a escala 1:5.000 de los puntos en los que la vegetación se veía afectada por el trazado de la red de riego. Este análisis supuso la identificación de 54 puntos de afección a la vegetación. Tras esta identificación se realizaron visitas de campo para evaluar en detalle el nivel de afección. De estos, 8 puntos tienen un nivel de afección relevante, en cuanto a su incidencia sobre las masas de vegetación y otros elementos como la geomorfología o la fauna. Para estos puntos se plantean actuaciones de corrección que se identifican en el anexo 2. Estas actuaciones fueron valoradas por los técnicos responsables en el diseño del proyecto, mediante una visita de campo a los puntos planteados.

Por otro lado, ante la propuesta de trazado de línea eléctrica se informa que la alternativa con mayor incidencia sobre el paisaje y la avifauna en caso de ser aérea es la alternativa que procede del municipio de Moreda de Álava.

El trazado diseñado para la tubería que iba de la primera estación de bombeo a la segunda, afectaba a la Cañada Real Pasada Principal del Ebro, ya que este trazado discurría por la misma hasta el punto de cruce con la carretera nacional NA-134.

Por otro lado se informa a los responsables del diseño del proyecto, de la potencial afección al visón europeo (*Mustela lutreola*) y de que deberán tenerse en cuenta medidas que eviten la afección a los ejemplares de esta especie.

5.3.5.- Alternativa 3: Mayo de 2016

Con respecto a la propuesta anterior se introdujeron las siguientes modificaciones:

- Eliminación del trazado de la tubería por la Cañada real, derivándolo por una acequia existente.
- Elección de la línea eléctrica de abastecimiento a la segunda estación de bombeo, situada al noroeste del núcleo urbano de Viana.
- Se cambia la estación de bombeo número 3 a un campo de cultivo aledaño con menor incidencia sobre la vegetación.

5.3.6.- Alternativa elegida Junio 2016

Con respecto a la propuesta anterior se introdujeron las siguientes modificaciones:

- 6 de los 8 puntos con una mayor afección sobre la vegetación se corrigen mediante trazados alternativos o introducción de condicionantes ambientales.

La alternativa que se ha seleccionado es la que tras los descartes realizados en el proceso anteriormente descrito respetando los excluyentes y limitantes establecidos en el apartado de condiciones de partida:

Excluyentes

- No hay ningún trazado de tuberías, ni ninguna parcela transformada a regadío en el ámbito del espacio protegido del Embalse de Las Cañas y su ámbito de protección.
- No existe ninguna parcela de riego por aspersión en la cuenca de drenaje al Embalse de Las Cañas.
- No se plantea la roturación de ninguna superficie de vegetación natural para su puesta en riego
- No se afecta a ninguno de los yacimientos arqueológicos catalogados en el municipio de Viana.

Limitantes

- Todas las afecciones a las masas de vegetación son puntuales y la mayor parte de ellas con un nivel de impacto compatible o moderado a compatible. Sólo los puntos 18 y 22 cuentan con un nivel de afección superior (Severo y Moderado a severo respectivamente)
- La afección a las vías pecuarias y al Camino de Santiago solo se produce en los puntos de cruce de los mismos.

6.- CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO Y DE SUS ACCIONES

6.1.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Superficie de la ampliación:1.350 has

Superficie total después de la ampliación:1.667 has

Origen del agua:río Ebro (353 l/sg)

Captación:La existente

Instalaciones eléctricas:Un C. de T. de 100 kVA y otro de 200 kVA

Red de tuberías:95 km

Balsas de regulación:Dos de 10.000 m³ y una de 5.000 m³

Edificaciones:.....Remodelación de la caseta actual

6.2.- ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Viana es titular, por Orden Ministerial de 29/01/1946 y según consta en el antiguo Libro de Aprovechamientos de Confederación Hidrográfica del Ebro, de una concesión para el aprovechamiento de un caudal de 300 litros/s en continuo o de 450 litros/s en 16 horas de aguas derivadas del río Ebro, en el término municipal de Viana, con destino al riego de una superficie de 533 hectáreas. El derecho figura inscrito con número 26186.

En 1996 Riegos de Navarra, S.A. redactó el “Proyecto de modernización del regadío de Viana y El Tamarigal”. El Proyecto contemplaba la modernización de 468,69 hectáreas manteniendo el sistema de riego por gravedad, siendo el inicio de la red la obra de toma y estación de bombeo ya existente a orillas del río Ebro, instalaciones también modernizadas.

En la actualidad están censadas 309 hectáreas en la zona regable de Viana I “La Granja”. Existe una demanda de incorporación a esta Comunidad de Regantes de 1.018 hectáreas en término de Viana, principalmente de viñedo, con el proyecto de regar con sistemas eficientes a presión (riego localizado – goteo en su mayor parte). Los nuevos terrenos de regadío se encuentran agrupados constituyendo la S.A.T. Ntra. Sra. de las Cuevas.

Mediante escrito con registro de entrada a Confederación Hidrográfica del Ebro, el Ayuntamiento de Viana ha solicitado la modificación de las características de la concesión de aguas de la que es titular, al objeto de adecuar las características de la misma a la situación actual y ampliar la superficie regable en 1018 has hasta alcanzar un total de 1.327 ha totales sin aumento del caudal otorgado.

En octubre de 2014, a petición de la S.A.T. Ntra. Sra. de las Cuevas, la empresa Técnicos y Técnicas S.A. redactó el proyecto "AMPLIACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES VIANA I".

Finalmente, la misma S.A.T. encargó a INTIA S.A. la redacción del presente "Proyecto de Ampliación de la zona regable de la Comunidad de Regantes de Viana I, en Viana (Navarra)

Descripción de la zona

Situación y límites

La zona de riego se compone de parcelas agrupadas en pequeñas masas dentro de un perímetro de alrededor de 4.500 ha que limita al sur con la carretera NA-134, al este con término municipal de Bargota, al norte con los términos municipales de Moreda de Álava y Aras, y al oeste con los términos municipales de Oyón y de Logroño.

6.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El conjunto de las obras se compone de:

- Acondicionado de la toma en el río Ebro
- Estaciones de bombeo baja y alta
- Redes de distribución
- Balsas de riego baja y alta
- Medidas correctoras de impacto ambiental
- Instalaciones eléctricas

6.3.1.- Acondicionado del toma en el río Ebro

La primera actuación a realizar se refiere a la mejora de la conformación de la toma de agua en la margen izquierda del río Ebro. En la actualidad esta toma se encuentra en un recodo del río (coordenadas X= 549.310 Y= 4.702.475) de tal modo que, incluso cuando el nivel del río no es excesivamente bajo, el agua encuentra cierta dificultad para acceder a la toma y alcanzar el foso de bombeo posterior, debido en gran medida a la cantidad de depósitos que se originan en la zona previa a la obra de toma. Esta circunstancia obliga a realizar una labor anual de limpieza de las proximidades de la toma. Con objeto de evitar estas limpiezas y de asegurar la correcta captación se prolongará la toma desde su situación hasta otra ubicada unos 40 metros más próxima al curso habitual del río Ebro. Esta prolongación se realiza mediante una tubería de hormigón armado de Ø 1000 mm embutida en hormigón, protegida de posibles obstrucciones con la instalación de una reja de desbaste accesible desde las orillas para la retirada manual de objetos o ramajes que pudieran depositarse en ellas.

A continuación de la toma se encuentra el bombeo existente, que impulsa el caudal de riego de la zona de riego a pie de Viana I mediante dos grupos motobombas que vierten en una tubería de diámetro 900 mm, que conecta a su vez a un sifón que cruza la carretera N-134, y que continúa en una acequia de hormigón de sección 110 x 60 cm, que posteriormente pasa a ser de 140 x 70 cm.

6.3.2.- Estaciones de bombeo baja y alta

Estación de bombeo Baja

En el punto de coordenadas X=550.279 Y=4.702.966 de la acequia antes mencionada de 140 x 70 cm se realiza la obra de derivación al primero de los dos bombeos (estación de bombeo baja) a ejecutar en el presente proyecto. La obra consiste en el corte en una longitud de 8,3 m de un cajero de la acequia y posterior aliviadero de 10 m longitud y 42 cm de altura de vertido, dimensiones que aseguran, por un lado, la derivación del caudal de bombeo al foso de captación y, por otro, la continuidad del caudal de riego hacia la zona de Viana I.

Las dimensiones del foso de captación son 7,9m de longitud, 1,95m de fondo y 1,9m de profundidad. Cuenta con una reja de desbaste sobre la que se dispone una pasarela de tramex para el acceso de operarios en el caso de limpiezas manuales de dicha reja.

A continuación del foso se construye una estación de bombeo prefabricada de dimensiones exteriores 15 x 9,35 m, con orientación noroeste – sureste en su eje mayor, con cerramiento a base de paneles horizontales tipo sándwich de poliestireno en hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, incluidos los piñones delantero y trasero. La estructura se compone de 4 pilares de 40 x 40 cm x 5,79 m de altura, y 2 pilares de 40 x 40 cm y 5,77 m de altura que componen tres pórticos

(delantero, trasero e intermedio). En el pórtico intermedio se coloca una viga tipo delta. La altura de la estación es de 5 m desde la solera hasta el inicio de la cubierta, excepto bajo la viga tipo delta en que la altura libre se reduce a 4,12 m, suficiente para labores de operación, mantenimientos y reparaciones en la estación.

La cimentación de la estructura se realiza mediante zapatas en cada pilar y una viga riostra de unión entre zapatas de dimensiones 1,6 x 1,4 x 0,8 m de hormigón armado unidas mediante vigas riostras también de hormigón armado. En esta estructura de cimentación se ancla el cerramiento, y en el que se embuten a su vez los 6 pilares de la estructura.

La cubierta de la estación de bombeo se proyecta a dos aguas con pendiente del 10%, con paneles prefabricados de chapa de acero galvanizado y espuma de poliuretano expandida en su interior, y está sostenida por correas a base de viguetas de hormigón pretensado tipo T20 tubular con intereje 1,5m, apoyados en los piñones de paneles horizontales y en la viga delta del pórtico intermedio. Se colocarán tres ventiladores dinámicos de tejado.

La estación aloja los equipos hidráulicos, el centro de transformación y los armarios eléctricos correspondientes a los elementos de protección y maniobra de los motores eléctricos que accionan a las bombas.

El acceso a la estación se realiza a través de un portón basculante de altura 3,5 m y anchura 3 m situado en la fachada noroeste, fachada en la que se ubica un ventanal de dimensiones 2,5 horizontal y 1 m vertical, cerrado al igual que el resto de huecos de ventana, con baldosas de vidrio traslucido. En esta fachada existe también un hueco de 2 m horizontal y 0,5 m vertical que aloja una rejilla de ventilación a base de lamas con inclinación hacia el exterior. Las rejillas de lamas han de ser conformes con las prescripciones de la compañía suministradora de energía eléctrica. La fachada noroeste cuenta con dos huecos de ventana de dimensiones 2,5 m horizontal y 1 m vertical. La fachada suroeste cuenta con tres huecos de ventilación de 2 m horizontal x 0,5 m vertical. Finalmente, la fachada sureste dispone dos huecos de ventilación de 2 x 0,5 m y una puerta de acceso al transformador de 1,2 m horizontal y 2,5 m vertical.

Desde el pequeño foso de captación paralelo a la acequia antes descrito, se aspira el agua mediante tres bombas multicelulares de eje horizontal accionadas por motores eléctricos de potencia 250 kW, dos de los cuales están accionados por sendos variadores de frecuencia y el tercero por un arrancador estático. El conjunto de las tres bombas, situadas sobre la cota 366, aporta un caudal de 273 l/s a una altura manométrica de 169,5 m.

Cada bomba impulsa el caudal a un tramo inicial de tubería de acero galvanizado de Ø 300 mm en que se colocan sucesivamente una válvula de retención, un carrete de desmontaje y una válvula de compuerta. Las tres tuberías vierten a continuación a un colector de salida en acero galvanizado de Ø 500 mm en el que, inmediatamente antes de abandonar la estación, se inserta

una válvula anticipadora de onda de Ø 150 mm con el fin de proteger la instalación de posibles golpes de ariete (la protección se completa con la ubicación de 4 ventosas específicas en la impulsión entre el bombeo y la balsa baja).

Sobre el colector general, proyectado con pendiente ascendente del 1% hacia la ventosa final, se colocarán también tomas para transductor de presión, manómetro, toma de agua para limpieza y ventosa trifuncional de 75 mm de diámetro

Estación de bombeo Alta

En el punto de coordenadas X=550.405 Y= 4.708.088 de la impulsión entre el bombeo bajo y la balsa baja se inserta una derivación hacia la estación de bombeo alta.

La estación tiene unas dimensiones exteriores de 10,3 x 9,35 m, con orientación noreste – suroeste en su eje mayor, con cerramiento a base de paneles horizontales tipo sándwich de poliestireno en hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, incluidos los piñones delantero y trasero. La estructura se compone de 4 pilares prefabricados de hormigón de sección 40 x 40 cm y altura 5,79 m. La altura de la estación es de 5 m desde la solera hasta el inicio de la cubierta, con un máximo de 5,46 m bajo la cumbrera.

La cimentación de la estructura se realiza mediante zapatas de dimensiones 1,6 x 1,6 x 0,8 m de hormigón armado unidas mediante vigas riostras también de hormigón armado. En el perímetro de la solera de la estación se dispone un zócalo de hormigón de 40 cm de altura sobre el que apoya el cerramiento, y en el que se embuten los 4 pilares de la estructura.

La cubierta de la estación de bombeo se proyecta a dos aguas con pendiente del 10%, con paneles prefabricados de chapa de acero galvanizado y espuma de poliuretano expandida en su interior, y está sostenida por correas a base de viguetas de hormigón pretensado tipo T25 tubular con intereje 1,5m, apoyados en los piñones de paneles horizontales. Así mismo, se colocarán tres ventiladores dinámicos de tejado.

La estación aloja los equipos hidráulicos, el centro de transformación y los armarios eléctricos correspondientes a los elementos de protección y maniobra de los motores eléctricos que accionan a las bombas.

El acceso a la estación se realiza a través de un portón basculante de altura 3,5 m y anchura 3 m situado en la fachada noreste, fachada en la que se ubica un ventanal de dimensiones 2,5 horizontal y 1 m vertical, cerrado al igual que el resto de huecos de ventana, con baldosas de vidrio traslucido. En esta fachada existe también un hueco de 2 m horizontal y 0,5 m vertical que aloja una rejilla de ventilación a base de lamas con inclinación hacia el exterior. Las rejillas de lamas han de ser conformes con las prescripciones de la compañía suministradora de energía eléctrica. La fachada

noroeste cuenta con dos huecos de ventana de dimensiones 2,5 m horizontal y 1 m vertical. La fachada sureste cuenta con tres huecos de ventilación de 2 m horizontal x 0,5 m vertical. Finalmente, la fachada suroeste dispone dos huecos de ventilación de 2 x 0,5 m y una puerta de acceso al transformador de 1,2 m horizontal y 2,5 m vertical.

En el interior de la estación se alojan dos bombas multicelulares de eje horizontal accionadas por motores eléctricos de 110 KW de potencia, dotados de arrancadores estáticos. El conjunto de las dos bombas, situadas a la cota 456,5 m, aporta un caudal de 94l/s a una altura manométrica de 125,7 m.

Cada bomba impulsa el caudal a un tramo inicial de tubería de acero galvanizado de Ø 250 mm en que se colocan sucesivamente una válvula de retención, un carrete de desmontaje y una válvula de compuerta. Las dos conducciones vierten a su vez a un colector de salida en acero galvanizado de Ø 350 mm en el que, inmediatamente antes de abandonar la estación, se inserta una válvula anticipadora de onda de Ø 100 mm con el fin de proteger la instalación de posibles golpes de ariete (la protección se completa con la ubicación de 3 ventosas específicas en la impulsión entre el bombeo alto y la balsa alta).

Sobre el colector general, proyectado con pendiente ascendente del 1% hacia la ventosa final, se colocarán también tomas para transductor de presión, manómetro, toma de agua para limpieza y ventosa trifuncional de 50 mm de diámetro

6.3.3.- Red de distribución

La red de distribución es el conjunto de tuberías, hidrantes y elementos de maniobra y seguridad necesarios para suministrar el agua a las unidades de riego.

A partir de cada estación de bombeo, se proyectan las redes de riego, ramificadas, con una longitud total de 71.502 m, 12.246 m con tubería de fundición dúctil en diámetros DN 500 a 350, y 59.256 m con tuberías de PVCO, PN 2,5 – 1,6 – 1,2 MPa, en DN 400 a 110. En las longitudes antes indicadas se encuentran las conducciones de impulsión a cada balsa, desde las cuales se derivan a su vez el resto de las tuberías.

Las tuberías de toda la red se proyectan enterradas en zanja con una profundidad mínima de 1,1 m sobre la generatriz superior. La anchura de la base de la zanja depende del diámetro instalado y los taludes de excavación serán de 1/3.

La tubería se coloca sobre cama de grava fina, cuyo espesor es función del diámetro, y con un ángulo de apoyo de 90°.

Se colocan las ventosas, desagües e hidrantes en los puntos correspondientes. Las ventosas son del tipo trifuncional y su diámetro depende del tramo de tubería en el que van instaladas. Se proyectan ventosas con recubrimiento especial para colocación a la intemperie si ello fuera preciso. Se insertan cuatro ventosas en la impulsión baja y tres en la alta, con finalidad de protección antiarriete en puntos determinados del perfil de cada una de las dos impulsiones.

Todas van protegidas en su correspondiente arqueta, cerrada con candado maestreado. La relación de ventosas es:

- PN 16: 63 uds Ø 25mm, 16 uds de Ø 50mm, 3 uds Ø 75mm
- PN 25: 6 uds Ø 25mm, 9 uds de Ø 50mm, 3 ud Ø 75mm
- PN 25 anti ariete: 4 uds Ø 100mm y 3 uds Ø 75mm

Se proyectan desagües en los puntos bajos de la red o en finales de ramal, protegidos con arqueta cerrada con tapa, o bien con vertido directo al cauce más próximo tras válvula de compuerta enterrada.

Las válvulas de compuerta se instalan completamente enterradas, manipulándose desde arriba mediante un volante que accionará un vástago telescópico. Las válvulas de corte serán de PN 1,6 o 2,5 MPa, según la presión de la zona en la que se ubiquen.

En la red se sitúan 120 hidrantes, todos ellos de Ø 80 mm, caracterizados por caudal y presión según anejo nº 4, todos ellos dotados con regulador de presión, limitador de caudal, contador, y válvula hidráulica. Cada hidrante va provisto de filtro, válvula de compuerta, válvula de purga y acometidas de entrada y salida. Se protegen mediante arqueta y tapa con candado, con llave maestreada e individualizada.

Todas las arquetas se numerarán, e indicarán el tipo de elemento que protegen mediante inscripción pintada con plantilla.

Se ha calculado y optimizado la red para que en cada hidrante se asegure un caudal y una presión suficientes para un riego a presión de las parcelas que abastece dicho hidrante.

6.3.4.- Balsas

Balsa Baja

La superficie de la zona regable objeto del proyecto asciende a 1.018 ha, divididas en dos redes, alta y baja, por motivos de optimización económica. Por los mismos motivos, derivados del

tamaño medio de fincas regables y de unidades, ambas redes se dotan de sendas balsas de regulación.

Las balsas de regulación tienen por objeto la acumulación de agua en los momentos de funcionamiento de los bombeos sin demanda en la red de riego o con caudal de demandado inferior al bombeado, permitiendo el riego a coste mínimo en los momentos en que el coste energético es grande y, por tanto, no se bombea.

La tipología de las balsas será de materiales sueltos con compensación parcial de excavaciones y terraplenes.

Los terraplenes son de forma trapezoidal con un anchura de coronación de 5 m y taludes de 3 m en horizontal por 1 m en vertical (3:1) para el talud interior, y de 2,5 m en horizontal por 1 m en vertical (2,5:1) para el talud exterior.

El interior de las balsas se impermeabilizará en su totalidad (fondo y taludes) con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1,5 mm de espesor, colocada sobre un geotextil de polipropileno de 260 g/m².

Se proyecta la construcción de una línea de anclaje de la lámina a lo largo del perímetro de coronación de cada balsa mediante la excavación de una zanja rellena, en su parte inferior, de material seleccionado sobre el que se coloca una pieza de hormigón o bordillo que sirve de pretil de coronación.

La balsa irán provista en su fondo de una red de drenaje constituida por un dren perimetral que desemboca en un punto de la zona sureste de la balsa.

Todos los drenes se proyectan con tubería de PVC ranurada, de 200 mm de diámetro, alojada en una zanja rellena de material drenante envuelto en geotextil de 260 g/m². La salida de estos drenes se realiza a dos arquetas para su observación.

La altura máxima desde el fondo hasta la coronación es de 5,5 m, de los cuales 4,7 m corresponden a la carrera de la balsa, quedando por tanto un resguardo de 0,80 m bajo la coronación. En dicha coronación se proyecta la construcción de un camino de 288 m de longitud. Este camino perimetral estará constituido por una base de 20 cm de espesor, de material granular seleccionado a 1 pulgada de tamaño máximo.

Las características geométricas más destacables de la balsa son las siguientes:

Cota de coronación	507,50 m
Cota de fondo	502 m
Cota del agua (N.M.N.)	506,7 m
Resguardo sobre N.M.N.	0,80 m
Superficie lámina de agua del fondo de la balsa	1.406 m ²
Superficie lámina de agua N.M.N.	4.395 m ²
Superficie taludes interiores	3.577 m ²
Superficie total de ocupación balsa	9.047 m ²
Volumen de embalse N.M.N	13.634 m ³
Volumen de desmonte	21.483 m ³
Volumen de terraplén	6.527 m ³
Anchura del camino de coronación	5 m
Longitud del camino de coronación	288 m
Perímetro de la arista interior de coronación	268 m

Como elemento de seguridad se prevé un total de 29 rampas de salida en los taludes. Por último, se colocará un flotador salvavidas en el exterior de la estación de bombeo, y dos chalecos salvavidas para ser usados durante la labores de mantenimiento y explotación.

El aliviadero proyectado vierte en dirección al barranco de Valdevarón el caudal derivado de un fallo de comunicación entre la balsa y bombeo, no hallando en su recorrido hasta dicho barranco viviendas, vías de comunicación u otros elementos susceptibles de sufrir daños de consideración que requieran medidas adicionales.

El desagüe de fondo se realizará mediante derivación de la tubería de impulsión a barranco próximo, disponiendo a tal efecto una válvula de seccionamiento en la derivación.

Balsa alta

La altura máxima desde el fondo hasta la coronación es de 5,5 m, de los cuales 4,7m corresponden a la carrera de la balsa, quedando por tanto un resguardo de 0,80 m bajo la coronación. En dicha coronación se proyecta la construcción de un camino de 208 m de longitud. Este camino perimetral estará constituido por una base de 20 cm de espesor, de material granular seleccionado a 1 pulgada.

Las características geométricas más destacables de la balsa son las siguientes:

Cota de coronación	612,0 m
Cota de fondo	606,5 m
Cota del agua (N.M.N.)	611,2 m
Resguardo sobre N.M.N.	0,80 m
Superficie lámina de agua del fondo de la balsa	442 m ²
Superficie lámina de agua N.M.N.	2.263 m ²
Superficie taludes interiores	2.289 m ²
Superficie total de ocupación balsa	4953 m ²
Volumen de embalse N.M.N	6.310 m ³
Volumen de desmonte	24.803 m ³
Volumen de terraplén	181 m ³
Anchura del camino de coronación	5 m
Longitud del camino de coronación	208 m
Perímetro de la arista interior de coronación	186 m

Como elemento de seguridad se prevé un total de 19 rampas de salida en los taludes. Por último, se colocará un flotador salvavidas en el exterior de la estación de bombeo, y dos chalecos salvavidas para ser usados durante la labores de mantenimiento y explotación.

El aliviadero proyectado vierte en dirección al barranco de Valmayor el caudal derivado de improbables fallos de comunicación entre la balsa y bombeo, no hallando en su recorrido hasta dicho barranco viviendas, vías de comunicación u otros elementos susceptibles de sufrir daños de consideración que requieran medidas adicionales.

El desagüe de fondo se realizará mediante derivación de la tubería de impulsión a barranco próximo, disponiendo a tal efecto una válvula de seccionamiento en la derivación.

7.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

7.1.- ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO

7.1.1.- Climatología

El clima de la Viana es continental, de transición a clima mediterráneo propio de la Ribera del Ebro. Las sierras existentes en el norte frena cualquier influencia del clima Oceánico o Atlántico. Sus características principales son inviernos fríos, aunque con nevadas y heladas escasas mientras que los veranos son secos y poco calurosos caracterizados además por tener altas temperaturas al mediodía con una caída apreciable al atardecer especialmente provocada por la presencia de vientos del norte (Cierzo).

Para caracterizar el clima de la zona de estudio se han tomado los datos de la estación manual de Viana del Gobierno de Navarra.

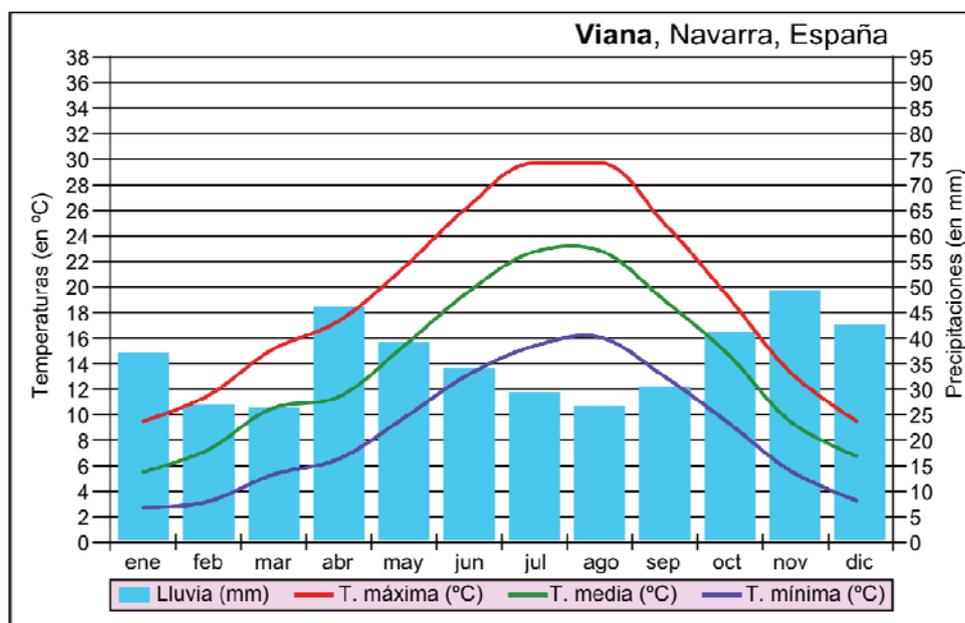
Durante el periodo 1982-2009, la Estación Manual de Viana del Gobierno de Navarra registró unos valores medios anuales de temperatura de 13,8 °C, llegándose a alcanzar temperaturas máximas de 47 °C, mínimas de -10 °C y una precipitación media de 442,1 mm. En ese mismo periodo, el número de días de lluvia fue de 82 días al año, de nieve 3,8, de helada 25 y de granizo 0,2.

REGISTROS HISTÓRICOS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE VIANA													
1991-2009	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	Año
Tª media (°C)	5,8	7,2	10,2	11,6	15,8	19,8	22,6	22,9	19,1	14,5	9,4	6,5	13,8
Tª máx. media (°C)	9,3	11,5	15,4	17,0	21,8	26,4	29,8	29,8	25,0	19,3	13,1	9,8	19,0
Tª mín. media (°C)	2,2	3,0	5,0	6,2	9,9	13,2	15,5	16,0	13,1	9,6	5,6	3,3	8,5
Precipitación (mm)	37,0	27,4	26,7	46,2	45,0	39,0	29,3	27,3	30,9	41,5	49,5	42,5	442,1

VALORES CLIMATOLÓGICOS EXTREMOS		
Concepto	Valor numérico	Fecha
Precipitación máxima en un día (l/m ²)	64,0 l/m ²	31 de mayo de 2008
Temperatura máxima absoluta (°C)	47 °C	7 de julio de 1982

Temperatura mínima absoluta (°C)	-10 °C	16 de enero de 1985
----------------------------------	--------	---------------------

DIAGRÁMA OMBROTÉRMICO DE VIANA



Bioclimatología

El término municipal de Viana está localizado en la región bioclimática Mediterránea, provincia Aragonesa, sector Riojano-Estellés. El piso bioclimático es el mesomediterráneo superior (submontano). El ombroclima es el seco superior.

La siguiente tabla ofrece los datos bioclimáticos correspondientes a la estación de Logroño, tomados de "Itinera Geobotánica". Vol. 5. AEFA.

LOGROÑO. ALTITUD:384 M; AÑOS DE OBSERVACIÓN: 30														Piso y Horizonte
DIH	P	Mc	T	M	m	It	Imv	Itn	Ma	ma	M'	m'	Ic	
183	443	29,0	13,2	8,8	1,5	235	3,5	149	37,7	-6,4	37	-4,9	46,4	Mesomed. Superior seco inferior

DIH: días libres de helada, P: precipitación media anual en mm, Mc: Temperatura media de las máximas del mes más cálido en °C, T: Temperatura media anual en °C, M: Temperatura media de las máximas del mes más frío, m: temperatura media de las mínimas del mes más frío, It: índice de termicidad = (T+M+m)10, Imv: índice de mediterraneidad estival (jun+jul+ago) = ETP/P_v, Itn: índice de termicidad negativo, suma de las temperaturas medias de las mínimas absolutas mensuales inferiores a cero multiplicada por diez, Ma: temperatura media de las máximas absolutas anuales, ma: temperatura media de las mínimas absolutas anuales, M': temperatura media de las máximas absolutas del mes más cálido, m': temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío, Ic: índice de continentalidad = Ma-ma + 0,6xA/100, siendo A la altitud.

Según el índice de continentalidad, en dicha estación se tiene un clima semicontinental, situado entre el continental (intervalo de 52 a 65 para el Ic) y el semiocéanico (intervalo 33 a 43).

El período de heladas seguras se alarga en Logroño de mediados de noviembre a finales de marzo.

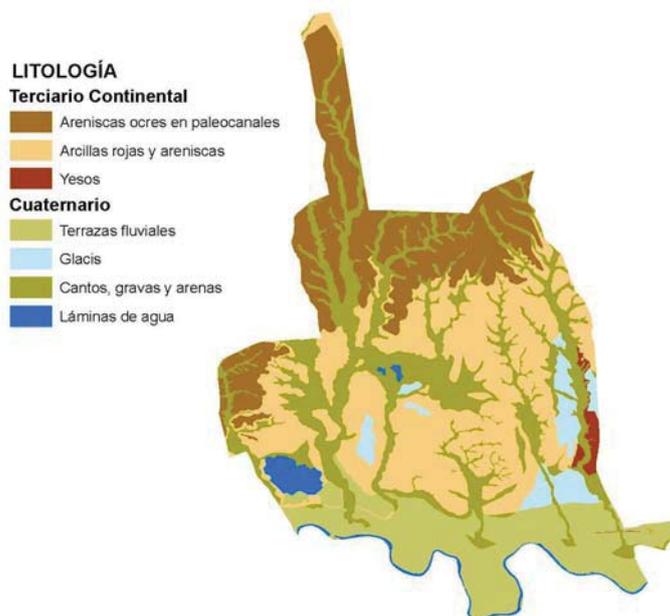
7.1.2.- Geología y geomorfología

Desde el punto de vista geológico nos encontramos en un entorno donde confluyen dos regiones geológicas, la Depresión del Ebro y la Sierra de Cantabria. Concretamente la zona que nos ocupa se localiza en el borde norte de la Depresión del Ebro, caracterizada por presentar sedimentos fundamentalmente detríticos del Terciario y Cuaternario. Estos sedimentos están formados por materiales blandos, lo que condiciona unos relieves poco marcados. Los barrancos y los ríos, de dirección predominante norte-sur, se encajan, formando cauces más o menos profundos.

Tectónicamente nos encontramos en la Cuenca del Ebro que constituye una fosa de varios kilómetros de profundidad rellena de sedimentos terciarios sinorogénicos y postorogénicos que se apoyan sobre una serie mesozoica delgada. En zonas próximas al cabalgamiento de la Sierra de Cantabria los materiales están deformados intensamente, pudiendo aparecer invertidos, solamente en el borde suroriental aparece afectada por amplios y suaves pliegues.

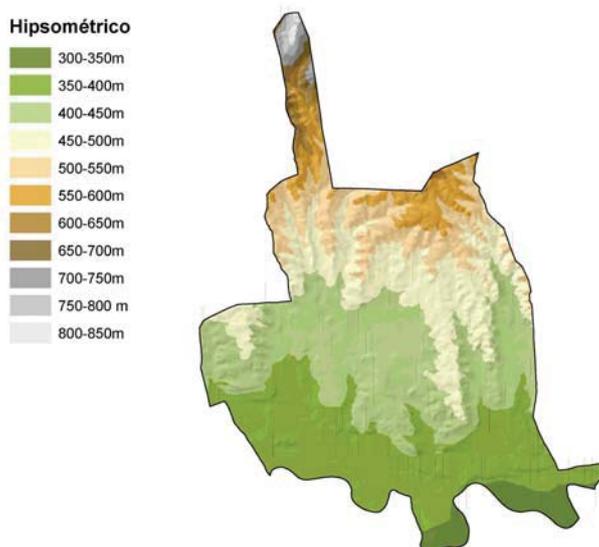
En el ámbito de la actuación los materiales aflorantes vienen pertenecen mayoritariamente por materiales de Terciario Continental, en concreto arcillas rojas y areniscas, que ocupan la zona central de municipio, y areniscas ocreas en paleocanales, distribuidas en el tercio norte y extremo occidental de municipio. En el extremo oriental del municipio aparecen afloramientos de yeso asociados al cauce del barranco de Matamala.

El extremo sur del municipio está ocupado por niveles de terrazas cuaternarias que se extienden a lo largo de la margen izquierda del río Ebro. Las zonas de barrancos tienen una serie de depósitos cuaternarios del Holoceno, generalmente poco potentes, pero que pueden alcanzar notable extensión superficial constituidos por cantos, gravas, arenas y limos. Asociados a los barrancos orientales del municipio, aparecen acumulaciones de glaciares de edad cuaternaria.



Geomorfológicamente el término municipal de Viana es un somontano que se abre hacia el sur desde las alineaciones montañosas de Aguilar, Codés y La Población hacia la depresión del Ebro. Se caracteriza por ser un terreno llano con montículos de escasa importancia, constituidos por mesas y pequeñas gradas que escalonan el paisaje en sentido norte-sur. En el tercio norte del aparecen relieves de pendientes más acusadas, siendo el terreno más accidentado cuanto más nos acercamos a la cara sur del Valle de Aguilar. La altitud varía de los 345 m del cauce del río Ebro, a los 835 m del Alto de los Bojes localizado al norte de la zona de estudio, estando la ciudad asentada en un montículo de 629 m.

La red fluvial, en general de bajo orden, está constituida por barrancos y arroyos de dirección N-S que se encajan formando cauces más o menos profundos, que dan lugar a valles más amplios y planos conforme descienden hacia el sur.

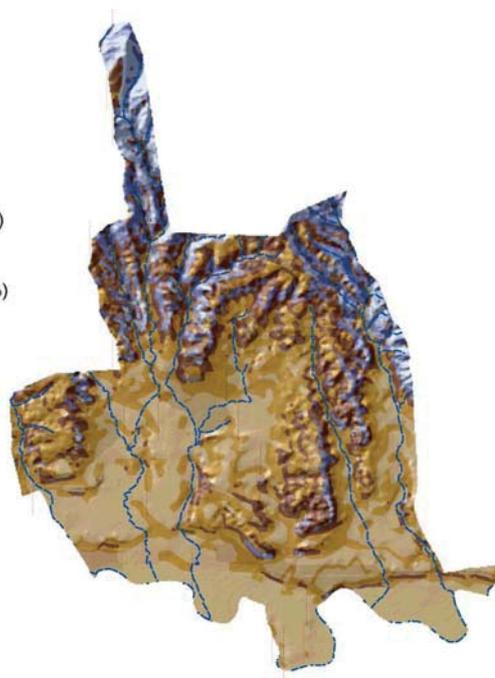


En el ámbito de estudio, los terrenos con zonas llanas son abundantes suponen el 65% de la superficie y se localizan en la llanura aluvial del río Ebro, así como en los fondos de valle de los principales barrancos y glacis.

PENDIENTE	SUPERFICIE (HAS.)	%
Zonas llanas (<3%)	2.643	33,72
Pendiente suave (3-10%)	2.453	31,3
Pendiente moderada (10-20%)	1.613	20,58
Pendiente fuerte (20-30%)	755	9,63
Pendiente muy fuerte (30-50%)	372	4,75
Pendiente escarpada (>50%)	0	0

PENDIENTES

- Zonas llanas (<3%)
- Pendiente suave (3-10%)
- Pendiente moderada (10-20%)
- Pendiente fuerte (20-30%)
- Pendiente muy fuerte (30-50%)
- Zonas escarpadas (>50%)



7.1.3.- Hidrología e hidrogeología

El ámbito de estudio pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Ebro. La red hidrográfica presenta cierta entidad, estando representada por ríos y barrancos de dirección predominante norte-sur tributarios del río Ebro, que recorre el término con trazado sinuoso durante 9 kilómetros sirviendo de frontera sur con La Rioja.

Los riachuelos se dirigen de norte a sur hacia el Ebro surcando pequeños valles. En realidad no tienen nombres propios y se les conoce por el de los términos que atraviesan. Son de pequeño recorrido y de aforo muy irregular, y en el verano y otoño sufren fuertes estiajes. Destacan por su importancia el río Perizuelas, los arroyos de Valderón, Valdeibañez y Longar al oeste del término de Viana, los barrancos de Valdearas y el Barranco de los Doce que discurren por la zona central del

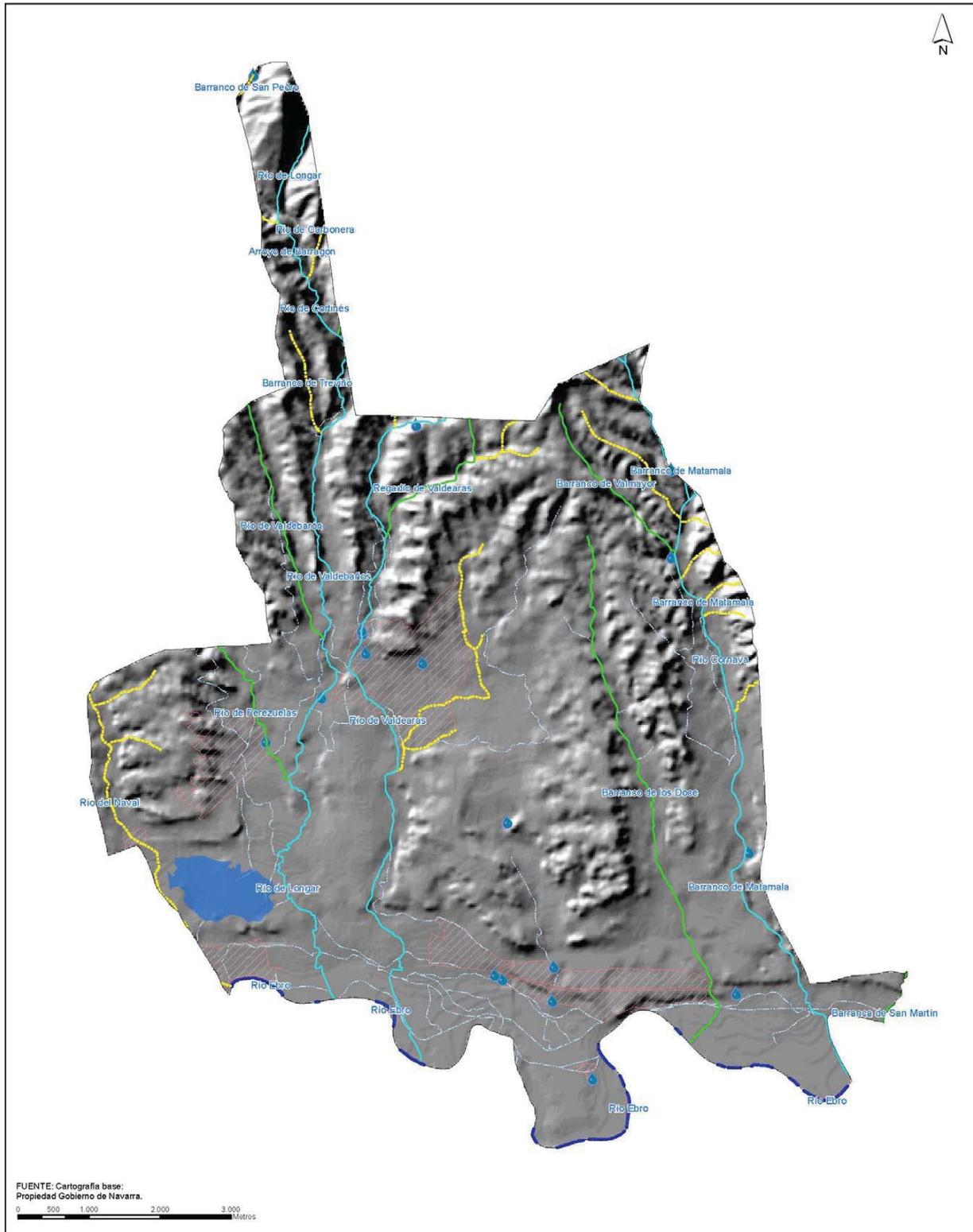
municipio; y los barrancos Cornava y Valmayor que continua con el nombre de Fuenteamarga y Matamala que discurre al este.

Existen además, diversas infraestructuras hidráulicas: una red de canales que atraviesa la zona y balsas de riego, muchas de ellas de origen semiartificial, en las que se han reembalsado y ampliando antiguas lagunas endorreicas.

La balsa de mayor entidad de la zona se localiza al suroeste del área de estudio. Se trata del Embalse de Las Cañas, tiene una superficie de agua libre de 99,6 hectáreas y recoge el agua de escorrentía de una cuenca de 6.602 hectáreas, mediante una red de arroyos y acequias. Los tres arroyos principales son el Perizuelas, el Valderón y el de Longar y Valdibáñez. Cuenta además con una cuenca de apoyo para las épocas de estiaje, formada por el arroyo de Valdearas que puede verter a la laguna según las necesidades que esta tenga. Así mismo hoy en día para mantener el nivel de agua de la laguna de Las Cañas, se indemniza el bombeo del agua del Ebro (propiedad municipal) cuando hace falta para riego.

La zona estudio se localiza en la Unidad Hidrogeológica Sur, formada por materiales terciarios de relleno de la Cuenca del Ebro en condiciones endorreicas. Por lo general se trata de acuíferos libres y confinados, cuya recarga se realiza por infiltración del agua de lluvia sobre los afloramientos, y cuya descarga se produce por manantiales poco importantes y dispersos, y por flujo subterráneo hacia los ríos y arroyos próximos a través de los recubrimientos cuaternarios asociados a los mismos.

Desde el punto de vista hidrogeológico, nos encontramos sobre acuíferos de facies evaporíticas, generalmente de poco interés debido a los escasos caudales y la baja calidad de las aguas. Las características fisicoquímicas de las aguas indican que se trata de aguas extremadamente duras, fuertemente mineralizadas, sulfatadas y sulfato-cloruradas cálcicas y sódico-cálcico-magnésicas.



7.1.4.- Edafología

Basándonos en la hoja 171-Viana del Mapa de Suelos de Navarra (Escala 1:50.000) en el área de estudio se encuentra en una zona de régimen hídrico arídico. Es decir se trata de suelos que en condiciones naturales soportan un largo periodo de déficit, a partir de mayo-junio hasta octubre-noviembre, seguido por una época de recarga durante los meses de invierno y un corto periodo de utilización en primavera.

Las unidades cartográficas definidas para el término municipal de Viana están basadas en tres series dominantes (Otazu, Almariaz y Aibar) y en otras dos unidades de menor entidad (suelos someros sobre materiales deleznales y suelos esqueléticos arenosos).

- **Unidad Otazu**. Suelos de relieve plano o casi plano, cultivados en toda su extensión, con frecuencia en regadío. Presenta texturas pesadas e hidromorfía en áreas deprimidas. Se distribuye por la llanura aluvial del Ebro y principales cursos hidrográficos.

El tipo genérico es Torrifluvent xérico según la taxonomía americana y Fluvisol calcárico según la taxonomía FAO.

- **Unidad Almariaz**. Ocupa terrazas de relieve prácticamente plano, habitualmente cultivados con cereal, y con leñosos y viña en fase pedregosa. Suelos francos de textura areno-arcillosa, bien drenados. Se distribuye por las terrazas fluviales del río Ebro, al sur del municipio.

El tipo genérico es Xerocherpt calcixeróllico según la taxonomía americana y Cambisol cálcico según la taxonomía FAO.

- **Unidad Aibar**. Ocupa desde perfiles planos a fuertemente ondulados. Las áreas cultivables se dedican al cereal de secano y las de fuerte pendiente están ocupadas por terreno forestal. Son suelos calizos, que ocupan extensas áreas con predominio de texturas finas y pesadas. Son los suelos más ampliamente distribuidos en el municipio de Viana.

El tipo genérico es Xerocherpt calcixeróllico según la taxonomía americana y Cambisol cálcico según la taxonomía FAO.

- **Suelos someros sobre material deleznable**. Suelos desarrollados sobre materiales blandos (arcillas y margas) que ofrecen únicamente un horizonte óchrico, con poco espesor, con escaso contenido en materia orgánica y alto en carbonatos.

El tipo genérico es Xerorthent típico según la taxonomía americana y Regosoles según la taxonomía FAO.

- **Suelos esqueléticos arenosos.** Suelos desarrollados sobre sedimentos actuales de los principales ríos, en este caso en el río Ebro. Son suelos de textura gruesa con más del 90% de arena.

El tipo genérico es Quarzipsamment típico según la taxonomía americana y Arenosoles según la taxonomía FAO.



7.2.- ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO

7.2.1.- Vegetación

Vegetación Potencial

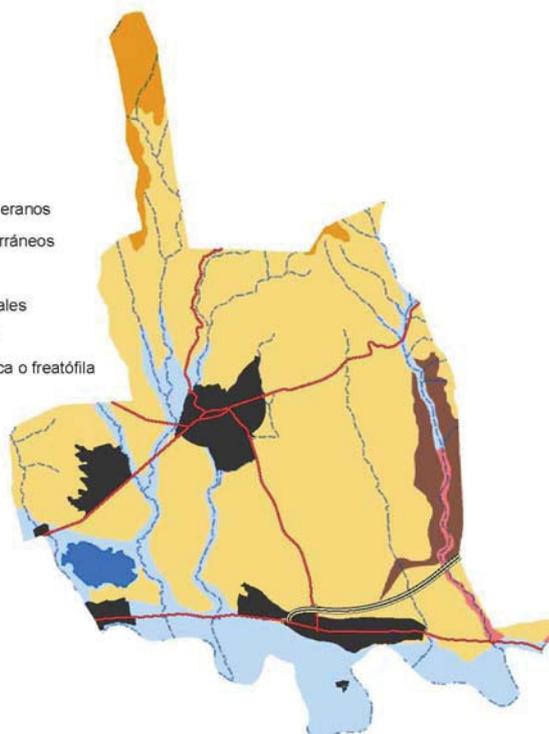
Se entiende por vegetación potencial al máximo de vegetación esperable en un área geográfica bajo las condiciones climáticas y edáficas actuales, en el supuesto de que el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva.

Las series de vegetación potencial que se han distinguido en el área de estudio, según el Mapa de Series de Vegetación de Navarra a escala 1:200.000 (Loidi & Báscones, 2006), son las siguientes:

- Series climatófilas
 - Serie castellano-cantábrica y camerana de los encinares rotundifolios (*Spiraeo obovatae-Quercu rotundifoliae* S.), en su faciación típica. VP, encinares.
 - Serie bajoaragonesa de los encinares rotundifolios mesomediterráneos (*Quercu rotundifoliae* S.), en su faciación típica. VP, encinares.
 - Serie bajoaragonesa de los encinares rotundifolios mesomediterráneos (*Quercu rotundifoliae* S.), en su faciación sobre yesos. VP, encinares.
 - Serie bajoaragonesa de los coscojares con sabinas negrales mesomediterráneos (*Rhamno lyciodis-Quercu cocciferae* S.) en su faciación sobre yesos cristalinos. VP, coscojares.
- Geoseries edafohigrófilas
 - Geoserie mediterránea ibérica central mesomediterránea de las alamedas blancas fluviales.
 - Geoserie bajoaragonesa halohigrófila de saladares.

SERIES DE VEGETACIÓN

- 26 Serie de los carrascales castellano-cantábricos y cameranos
- 27 Serie de los carrascales bajoaragoneses mesomediterráneos
- 27a Faciación sobre yesos
- 32 Geoserie mediterránea de las alamedas blancas fluviales
- 33 Geoserie bajoaragoneses halohigrófila de saladares
- Lagunas, embalses y complejos de vegetación acuática o freatófila
- Áreas urbanas y urbanizables



▪ **26.- Serie castellano-cantábrica y camerana de los encinares rotundifolios (*Spiraea obovatae-Quercus rotundifoliae* S.).**

El territorio ocupado por esta serie es de notable dimensión, siendo la de mayor extensión dentro del ámbito de estudio. Esta vegetación presenta diferentes faciaciones, entre las que destaca la faciación sobre yesos, representada en el cuadrante suroeste.

La comunidad cabeza de serie es un bosque dominado por la carrasca. Su estrato arbustivo está repleto de bejucos y plantas leñosas de mediano porte como *Spiraea hypericifolia* subsp *obovata*, *Juniperus communis*, *Lonicera etrusca*, *Amelanchier ovalis*, *Hedera hélix* y otras especies de carácter ombrófilo. No faltan en el sotobosque especies propias del bosque esclerófilo como: *Rubia peregrina*, *Rhamnus alaternus*, *Ruscus aculeatus* o *Juniperus phoenicea*.

La orla o primera etapa de sustitución es un espinar abierto conocido como *Amelanchiero ovalis-Spiraeetum obovatae*. La desaparición de las etapas forestales y preforestales da lugar a un matorral de baja talla conformado por brezo (*Erica vagans*), otavera (*Genista occidentalis*) y gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*). Estos matorrales pueden hallarse en mosaico con formaciones de herbáceas vivaces o lastonares del *Brometalia erecti*, y puntualmente con tomillares de pequeña talla adscribibles a la alianza *Plantagini discoloris-Thymion mastigophori*.

Siguiente etapa de degradación de la vegetación natural, es el romeral con salvias y espliego (*Savio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*), se trata de una formación abierta dominada por el romero.

▪ **27.- Series Bajoaragonesa de los encinares rotundifolios mesomediterráneos (*Quercus rotundifoliae* S.).**

El territorio ocupado por esta serie es de notable dimensión, siendo la de mayor extensión dentro del ámbito de estudio. Esta vegetación presenta diferentes faciaciones, entre las que destaca la faciación sobre yesos, representada en el cuadrante suroeste.

La comunidad cabeza de serie, es un bosque más o menos cerrado, dominado por la carrasca. Se trata de una formación pobre en especies, con escaso número de arbustos y bejucos en el sotobosque; entre ellos podemos mencionar: *Rubia peregrina*, *Osyris alba*, *Phillyrea angustifolia*, *Jasminum fruticans* o *Bupleurum rigidum*.

Tras la desaparición del bosque, hay un tipo de vegetación arbustiva que los sustituye y se instala en el espacio que deja. Este arbustal está dominado por la coscoja (*Quercus coccifera*), participando en él el espinillo negro (*Rhamnus lycioides*), el jazmín (*Jasminum fruticans*) y la sabina mora (*Juniperus phoenicea*). Además de ser una etapa de sustitución se trata de la etapa preforestal del carrascal mesomediterráneo. La siguiente etapa de degradación de la vegetación natural, es el

romeral con salvias y espliego (*Savio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*), se trata de una formación abierta dominada por el romero.

- **27a.- Faciación sobre yesos de la serie bajoaragonesa de los encinares rotundifolios mesomediterráneos (*Quercu rotundifoliae* S.).**

Otro tipo de matorral menos frecuente en el área ocupada por esta serie se corresponde con la faciación sobre yesos, localizado en el extremo oriental del municipio, es el que se instala sobre suelos ricos en yesos, en él abundan además de las especies antes mencionadas como romero, otras que se adaptan de manera exclusiva a esta circunstancia edáfica, *Helianthemum squamatum*, *Ononis tridentata*, *Herniaria fruticosa* y *Launaea fragilis*.

- **28a.- Faciación sobre yesos cristalinos de la serie bajoaragonesa de los coscojares con sabinas negrales mesomediterráneos (*Rhamno lyciodis – Quercu cocciferae* S.).**

La etapa madura de la serie de vegetación es un matorral alto y cerrado, dominado por coscoja y sabinas moras, del que sobresalen, de una manera más o menos dispersa pies de pino carrasco.

En el término municipal de Viana esta serie está representada por matorrales por su faciación sobre yesos cristalinos que da lugar a matorrales gipsícolas que se agrupan en la alianza *Gypsophilenion hispanicae*, típica del valle del Ebro, en la que son frecuentes *Helianthemum squamatum*, *Herniaria fruticosa*, *Launaea pumila* y *Ononis tridentata*. Más raras son *Gypsophila hispanica* y *Lepidium subulatum*.

- **32.- Geoserie mediterránea ibérica central mesomediterránea de las alamedas blancas fluviales.**

Esta geoserie ocupa los márgenes de los ríos y sus vegas, donde el nivel freático se halla cerca de la superficie todo el año. En el ámbito de estudio, esta geoserie se encuentra representada en el entorno del río Ebro y principales cursos hidrográficos tributarios de este.

En las vegas de los grandes ríos podemos distinguir cuatro zonas que se escalonan de más cerca a más lejos de la orilla del río:

- Sauceda, ocupa la banda más cercana a las aguas instalándose en la zona del cauce que se inunda por las crecidas, las especies más representativas pertenecen al género *Salix*, como son *Salix fragilis*, *Salix purpurea*, etc.
- Chopera, inmediatamente detrás de la sauceda, ocupando una franja que sólo se inunda ocasionalmente en las grandes crecidas, generalmente de escaso espesor

con una vegetación dominada por los chopos y álamos (*Populus nigra*, *Populus alba*).

- Olmeda, se sitúa en las vegas de fondos de valle, más o menos amplias, en las que muy rara vez alcanza la inundación.
 - Tamarizal, ocupa la posición más alejada de las aguas, entre la olmeda y la serie de vegetación de las laderas.
- **33.- Geoserie bajoaragonesa halohigrófila de saladares.**

La representación de esta geoserie dentro del ámbito, se ciñe al barranco de los Doce barrancos. Constituye una particularísima unidad determinada por la salinidad de los suelos en los que asienta, desarrollada principalmente en los territorios en los que domina la serie de la carrasca. Son bosquetes de tamariz o matorrales y hierbas carnosas.

Vegetación actual

Como se ha indicado, la mayor parte del territorio está roturada para el cultivo, quedando la vegetación relegada a las zonas de mayor pendiente, que actúan como bordes de las parcelas y taludes de las mismas, donde aparecen matorrales y pastizales mediterráneo y en donde una parte de las laderas fueron repobladas con pino carrasco. Así mismo la vegetación también ha quedado relegada a una estrecha franja de vegetación ligada a los cursos de agua.

Para la definición del mapa de vegetación se ha partido de la información del mapa de cultivos ya aprovechamientos del Gobierno de Navarra y de la información obtenida del SIGPAC. En base a esta información se ha trabajado junto con las ortofotos a escala 1:5.000, de forma que se han identificado las masas de vegetación existentes en el ámbito de estudio (que es la práctica totalidad del municipio de Viana). En base a esto se han identificado tres grades unidades de vegetación natural:

Matorral y pastizal mediterráneo: Estas formaciones constituyen una etapa de degradación avanzada de carrascales y coscojares que se encuentran dispersas por todo el territorio en forma de mosaico y ocupando las laderas que por su elevada pendiente no han sido roturadas.

Se trata de una formación abierta, dominada por el romero (*Rosmarinus officinalis*) y la aulaga (*Genista scorpius*) en la que participan un crecido número de plantas leñosas de pequeña talla y gramíneas vivaces. Entre las especies integrantes de estos matorrales aparecen además de las mencionadas *Quercus coccifera*, *Salvia lavandulifolia*, *Thymus vulgaris*, *Lavandula latifolia*, *Lithodora fruticosa*, *Aphyllantes monspeliensis*, *Santonina chamaecyparissus*, *Linum narbonense*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Coronilla minima*, *Fumana*

ericoides, *Bupleurum fruticosum*, etc. Desde el punto de vista fitosociológico se adscribirían a la asociación *Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*.

En rellanos donde se acumulan los elementos finos del suelo, fundamentalmente arcillas y limos se aparecen los lastonares, intercalados entre el componente camefítico del matorral. Estos pastizales xerófilos dominados por la gramínea *Brachypodium retusum* alcanzan en ocasiones una proporción considerable.

Los piedemontes y vaguadas de la zona de estudio, donde el suelo presenta una mayor capacidad de retención de agua y donde se incrementa la concentración de arcillas y sales, se instala el albardín (*Lygeum spartum*), una gramínea adaptada a sobrevivir suelos arcillosos escasamente aireados que resultan asfixiantes para plantas leñosas.

Vegetación palustre y Bosque de ribera: se trata de formaciones que ocupa las zonas con hidromorfismo edáfico dominadas por el carrizo y otras gramíneas de gran tamaño y crecimiento rápido.

La principal representación de vegetación palustre la encontramos en la laguna de las Cañas encontramos, donde se disponen en orlas zonas alrededor de la masa de agua carrizos espadañas y juncos. La única especie arbórea que aparece es el tamariz, cuya preservación es de vital importancia para la colonia de martinete.

En la zona de estudio también encontramos pequeñas formaciones de carrizal distribuido a lo largo del sistema de acequias, en los barrancos y en las pequeñas balsas cercanas a corrales de ganado.

En cuanto al Bosque de ribera esta formación ocupa una franja estrecha a ambos lados de los cauces de barrancos y acequias, ciñéndose prácticamente los taludes que conforman la orilla. A pesar de su escasa amplitud presenta cierto grado madurez en algunos tramos del río, con buena densidad de pies arbóreos con porte y altura considerables, y buen desarrollo del estrato arbustivo constituido por una orla de especies espinosas.

Este bosque de galería presenta, en el estrato arbóreo, una clara dominancia de chopo (*Populus nigra*), al que acompaña el fresno (*Fraxinus angustifolia*) y el olmo (*Ulmus minor*). El estrato arbustivo está ocupado por una densa formación espinosa en la que predominan especies leñosas de la familia de las rosáceas como *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Rosa sp. pl.*, y *Prunus spinosa*.

Desde el punto de vista fitosociológico, estos bosques de galería se incluirían en la asociación *Rubio-Populetum albae*.

Replantaciones forestales: Es muy frecuente ver en los territorios pertenecientes al dominio del carrascal, espesas formaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*) que son el resultado de antiguas repoblaciones.

La principal masa forestal arbolada del municipio se localiza en su extremo noreste, ocupando los cerros, denominados Cuetos, que flanquean la carretera local NA-111 Pamplona–Logroño, conocidos como la Tejera al norte y Pinos de Cornava al sur. Otra mancha de importancia es la localizada en el paraje Valverde, en el norte del municipio.

Se trata de pinares que presentan un buen desarrollo vegetativo y alto grado de naturalidad a pesar de tratarse de antiguas repoblaciones.

La cartografía de estas unidades de vegetación queda recogida en las hojas 1:5.000 del anexo 1

7.2.2.- Flora Singular Amenazada

La flora vascular del área de estudio presenta una amplia distribución en la Depresión del Ebro y no alberga ninguna singularidad que merezca una consideración especial. No obstante, en base a la consulta del Catálogo Florístico de Navarra, podría esperarse la presencia de dos especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra:

Orchys papilionacea (Sensible a la alteración de su hábitat). Se encuentra en pastos xerofíticos y claros de matorrales. Se conoce su presencia en dos cuadrículas del municipio de Viana 1x1 km (WN5602, WN5603).

Thymus loscosii (*Vulnerable*). *Endemismo del valle de Ebro. Las escasas poblaciones de esta especie se localizan en matorrales mediterráneos heliófilos, especialmente romerales, sobre suelos erosionados, en cerros margo-arcillosos, a veces sobre yesos. Se conoce su presencia en diversas cuadrículas 1x1 km (WN4705, WN4805, WN4807, WN4905, WN4908, WN5009, WN5011 y WN5409).*

Así mismo existen dos taxones en el municipio de Viana cuya distribución en Navarra es sumamente restringida:

Trifolium gemellum. Se trata de una planta anual característica de pastos xerofíticos y baldíos.

Limonium ruizii. Se trata de una planta anual característica de de saladares y terrenos yesosos de cuencas endorreicas continentales. Su presencia se ha confirmado en el entorno la laguna de las Cañas.

7.2.3.- Fauna

La fauna que puebla un entorno, es decir las especies que la componen y sus poblaciones, está determinada por las condiciones bioclimáticas (expresión de los limitantes climáticos y que se traduce en una determinada producción), por la estructura física del medio como el relieve, y por su historia y evolución.

Nuestra área de estudio como se reflejaba en el apartado de climatología se sitúa en el piso mesomediterráneo superior (submontano), bajo un ombroclima seco inferior (P: 443 mm) y a una altitud media de unos 450 m.

El medio natural ha sido transformado por los usos humanos a lo largo de su historia, principalmente por la tala, usos selvícolas, concesiones mineras, pastoreo y uso agrario, siendo estos dos últimos los que perduran y dominan en la actualidad.

La vegetación primigenia y climática del área que nos ocupa, constituida por carrascales, ha sido sustituida en las zonas más llanas por campos de cultivo, y en algunas de las laderas por matorrales subseriales formados por romeral con salvia y espliegos.

El estudio está dirigido a evaluar la incidencia de una puesta en regadío que, aunque no supone un cambio de uso del suelo, supone el cambio a un régimen de explotación intensivo de numerosas parcelas que en conjunto determinan una cierta transformación del territorio. La principal acción sobre la fauna está por tanto relacionada con la transformación del hábitat o conjunto de éstos (biotopos); por ello vemos oportuno hacer mención a aquellas especies con un especial interés y que puede verse afectadas de alguna manera por la transformación de este territorio.

Como biotopos de interés para la fauna, presentes en la citada cuadrícula, podemos encontrar áreas edificadas y edificaciones aisladas, zonas húmedas, matorral y campos de cultivo, entre los que podemos diferenciar herbáceos y leñosos. Para todos ellos se citan a continuación, las especies más representativas según la información obtenida mediante consulta a la Infraestructura de Datos de Biodiversidad del Gobierno de Navarra para el término municipal de Viana.

La fauna local está compuesta por anfibios (salamandra, tritón crestado), reptiles (eslizón ibérico, lagarto ocelado, lución, culebra de collar) y mamíferos (comadreja, conejo, garduña, gineta, hurón, jabalí, liebre, lirón, musaraña, zorro). Cabe destacar la presencia del visón europeo en los arroyos cercanos al Embalse de Las Cañas. El grupo faunístico más abundante es el de las aves, con alrededor de unas 200 especies identificadas, entre invernantes, nidificantes, sedentarias o

migratorias. Éstas van desde el pequeño abejaruco hasta las grandes rapaces como el águila culebrera, el aguilucho lagunero, el búho real o el buitre leonado

Cultivos: constituyen este biotopo los cultivos agrícolas tanto cereales en secano y como viñedos en secano, que se encuentran presentes prácticamente en toda el área de estudio.

Los primeros se caracterizan por presentar fuerte parcelación y una cierta humedad ambiental todo el año. Sin embargo, aparte del suelo sólo existe el sustrato herbáceo para que las aves puedan ubicar nidos.

Los segundos conforman un medio que permite la entrada de especies de matorral. La presencia de frutos en verano favorece la atracción para especies tanto insectívoras como frugívoras. Sin embargo, el tratamiento intenso con fungicidas e insecticidas, así como la elevada mecanización y presencia humana en ellos, favorecen la abundancia de especies oportunistas y versátiles.

Con todo, podemos encontrar en este ambiente, anfibios entre los que destacan el sapo partero (*Alytes obstetricans*), el sapo común (*Bufo bufo*) y el sapo corredor (*Bufo calamita*), aunque estos también están asociados a zonas de matorral; y también reptiles como la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) y el eslizon tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*),

Entre las aves más características que podemos encontrar entre los cultivos están la Abubilla (*Upupa epops*), Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), Alondra común (*Alauda arvensis*), Avefría (*Vanellus vanellus*), Calandria común (*Melanocorypha calandra*), Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), Codorniz (*Coturnix coturnix*), Cogujada común (*Galerida cristata*), Cogujada montesina (*Galerida theklae*), Collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), Collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), Corneja negra (*Corvus corone*), Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*), Pardillo común (*Carduelis cannabiana*), Perdiz roja (*Alectoris rufa*), Terrera común (*Calacrella brachydactyla*), Triguero (*Miliaria calandra*) y Urraca (*Pica pica*).

Zonas húmedas: encontramos en el área de estudio este biotopo formado por los principales cursos hidrográficos como el río Perizuelas, algunas acequias y el embalse de Las Cañas, localizado al sur de la zona de estudio.

El arroyo de Perizuelas, presenta a ambos lados del cauce un bosque de galería con cierto grado de madurez en algunos tramos del río, con buena densidad de pies arbóreos y buen desarrollo de estrato arbustivo.

El embalse de Las Cañas pese a ser una infraestructura semiartificial localizada sobre una laguna de origen endorreico recrecida mediante la construcción de dos diques, con el tiempo se ha convertido en un hábitat importante para albergar aves acuáticas, tanto nidificantes

como invernantes. Está calificada como Reserva Natural, ZEPA y declarada Zona de Importancia Internacional según el Convenio de Ramsar, por la importancia de las colonias de martinete y garza imperial y la presencia de avetoro y algunas especies de polluelas. La vegetación palustre está constituida por carrizales y espadañas. En uno de sus extremos, el más próximo a la carretera, se sitúa un tamarizal que aunque no es demasiado extenso proporciona el soporte arbustivo para la instalación de los nidos de Martinete.

Este biotopo se considera de interés por poder albergar especies como Rana común (*Rana perezi*), y Ranita de San Antonio (*Hyla arborea*), Sapo común (*Bufo bufo*) o el Tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), entre los anfibios; y entre los reptiles Culebra de collar (*Natrix natrix*), Galápago europeo (*Emys orbicularis*) y Lagarto verde (*Lacerta viridis*).

En cuanto a las aves son características de estos ambientes Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), Anade friso (*Anas strepera*), Anade real (*Anas platyrhynchos*), Archibebe común (*Tringa totanus*), Avetorillo (*Ixobrychus minutus*), Buitrón (*Cistola juncidis*), Buscarla unicolor (*Locustella luscinioides*), Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*), Garceta común (*Egretta garzetta*), Garza imperial (*Ardea purpurea*), Garza real (*Ardea cinerea*), Lavandera boyera (*Motacilla flava*), Lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*), Martinete (*Nycticorax nycticorax*), Pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), Pato colorado (*Netta rufina*), Pato cuchara (*Anas clypeata*), Porrón común (*Aythya ferina*), Rascón (*Rallus aquaticus*), Somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*) y Zampullín chico o común (*Tachybaptus ruficollis*).

Matorral mediterráneo (romeral, lastonar): el matorral que podemos encontrar en el área de estudio constituye la última etapa de degradación del matorral mediterráneo. Se encuentra localizado en las laderas de los cerros y su naturalidad se encuentra fuertemente influenciada por la actividad humana.

Especies de avifauna características de estos ambientes son el Alcaudón común (*Lanius senator*), Alondra común (*Alauda arvensis*), Bisbita campestre (*Anthus campestris*), Calandria (*Melannocorypha calandra*), Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), Cogujada montesina (*Galerida theklae*), Collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), Collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), Curruca rabilarga (*Sylvia undata*), Mirlo común (*Turdus merula*), Pardillo común (*Carduelis cannabina*), Tarabilla común (*Saxicola torquata*), Terrera común (*Calandrella brachydactyl*) y Tórtola común (*Streptopelia turtur*)

Entre los reptiles más frecuentes en estas áreas están el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), Culebra de escalera (*Elaphe longissima*), Culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), Lagartija colilarga (*Psamodromus algirus*), Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) y Lagarto ocelado (*Lacerta lepida*).

Campean entre estos matorrales y los campos de cultivo mamíferos como Conejo (*Oryzomys cuniculus*), Musaraña común (*Crocidura russula*), Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), Ratón moruno (*Mus spretus*), Topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), son los más comunes, aunque ocasionalmente pueden observarse Jabalí (*Sus scrofa*) y Lirón careto (*Eliomys quercinus*).

Zonas antrópicas: se consideran como zonas antrópicas los corrales de ganado que se pueden encontrar en el área de estudio y las casas de recreo que se encuentran al este lindando con la zona de estudio.

Entre las especies más características ligadas a estas áreas podemos encontrar aves como Gorrión Doméstico (*Passer domesticus*), Vencejo Común (*Apus apus*), Avión Común (*Delichon urbica*) y Golondrina Común (*Hirundo rustica*).

7.2.4.- Fauna de especial interés

Debido a que el estudio está dirigido a evaluar la incidencia de una puesta en regadío en suelo de uso agrícola de secano. La principal acción sobre la fauna, como se ha comentado en el punto anterior, está relacionada con la transformación del hábitat y el cambio en el conjunto de estos (biotopos); por ello vemos oportuno hacer mención a aquellas especies con un especial interés y que puede verse afectadas de alguna manera por este proyecto.

Se consideran aquí todas las especies de vertebrados presentes en el término municipal de Viana que se encuentran incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra y cuyo estado de conservación se considera desfavorable (En Peligro de Extinción *E*, Sensible a la Alteración de su Hábitat *SAH*, Vulnerable *V* y de Interés Especial *IE*).

En Peligro de Extinción

- Aves: Avetoro (*Botaurus stellais*).
- Mamíferos: Nutria (*Lutra lutra*).

Sensible a la Alteración del Hábitat

- Aves: Somormujo Lavanco (*Podiceps cristatus*), Zampullín Cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), Archibebe común (*Tringa totanus*), Ganga Ortega (*Pterocles orientlis*), Garceta común (*Egretta garzetta*), Garza imperial (*Ardea purpurea*), Avetorillo (*Ixobrychus minutus*), Martinete (*Nycticorax nycticorax*).

- Reptiles: Galápagos europeo (*Emys orbicularis*).

Vulnerable

- Aves: Zampullín Chico (*Tachybaptus ruficollis*), Milano real (*Milvus milvus*), Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Sisón Común (*Tetrax tetrax*), Andarrios Chico (*Actitis hypoleucos*), Avión zapador (*Riparia riparia*).
- Mamíferos: Visón Europeo (*Mustela lutreola*).

De Interés Especial

- Aves: Garza real (*Ardea cinerea*), Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), Ánade friso (*Anas strepera*), Pato cuchara (*Anas clypeata*), Pato colorado (*Netta rufina*), Porrón común (*Aythya ferina*), Águila culebrera (*Circaetus gallicus*), Gavilán (*Accipiter nisus*), Águila calzada (*Hieraetus pennatus*), Alcotán (*Falco subbuteo*), Rascón (*Rallus aquaticus*), Alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), Chorlitejo chico (*Charadrius dubius*), Chotacabras gris (*Caprimulgus europaeus*), Martín pescador (*Alcedo atthis*), Torcecuello (*Jyns torquilla*), Pico menor (*Dendrocopos minor*), Totovía (*Lullula arborea*), Colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*), Tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*), Buscarla unicolor (*Locustella luscinioides*), Zarcero pálido (*Hippolais pallida*), Curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), Mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*), Papamoscas gris (*Muscicapa striata*), Papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), Pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*), Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*).
- Anfibios: Ranita de San Antonio (*Hyla arborea*).
- Mamíferos: Murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), Turón (*Mustela putorius*), Gato Montés (*Felis silvestris*).

No obstante, este listado de especies tiene un carácter meramente orientativo respecto a las especies más vulnerables que pueden presentarse en la zona de afección del proyecto, ya que no se dispone de información acerca de la distribución ni de los posibles movimientos de la fauna dentro del área de estudio.

7.2.5.- Zonas de importancia la fauna

Merece especial atención la Laguna de Las Cañas o Embalse del Salobre, declarada Reserva Natural (RN-20) , ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) y en 1996 según el Convenio Ramsar, Zona de Importancia Internacional, por la presencia de las colonias de martinete, garza imperial y la presencia de avetoro y algunas especies de polluelas.

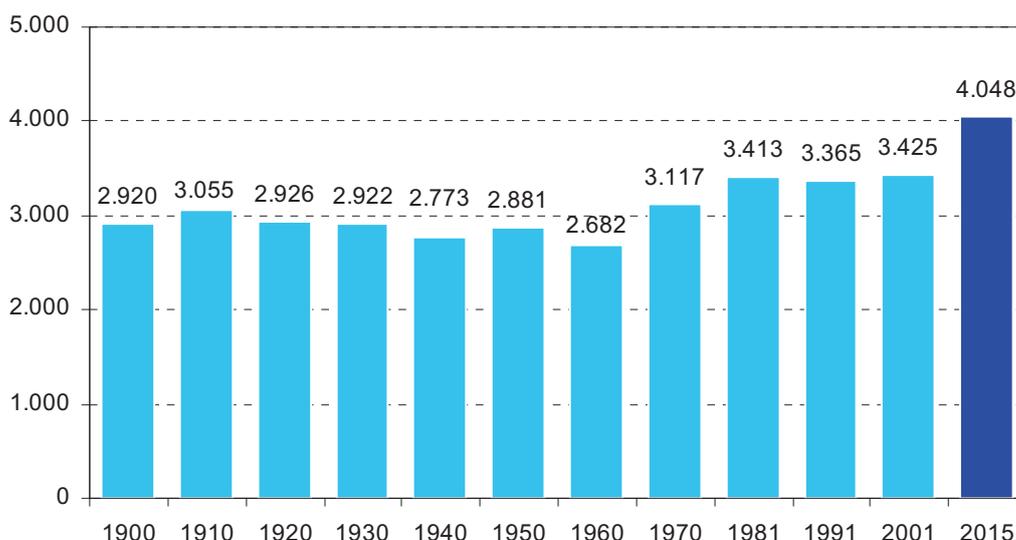
7.3.- MEDIO SOCIOECONOMICO

7.3.1.- Demografía

El término municipal de Viana, según los datos del Padrón a fecha de 1 de enero 2015, cuenta con una población de 4.048 habitantes, ocupando el 23º puesto en el ranking demográfico de la Comunidad Foral de Navarra. Su densidad de población es de 51,44 hab/km².

A lo largo del pasado siglo la población de Viana se mantuvo en el entorno de los 3.000 habitantes, con fluctuaciones dentro del mismo de un +/- 10%, justificadas tanto por las circunstancias económicas que ha vivido la localidad, con procesos migratorios significativos, como por los cambios en el modelo demográfico que le han afectado. Durante la primera mitad del siglo XX el municipio se mantuvo la mayor parte de las décadas por debajo de los 3.000 habitantes, alcanzando su cifra mínima en 1960, año a partir del cual, impulsado por el proceso de crecimiento industrial y el derrame de servicios y vivienda de Logroño, inicia un proceso de crecimiento moderado pero continuo que le llevará al gran impulso demográfico de la primera década del presente siglo, alcanzándose la cifra histórica de 4.084 habitantes en 2014.

EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA DE VIANA ENTRE 1900 Y 2015



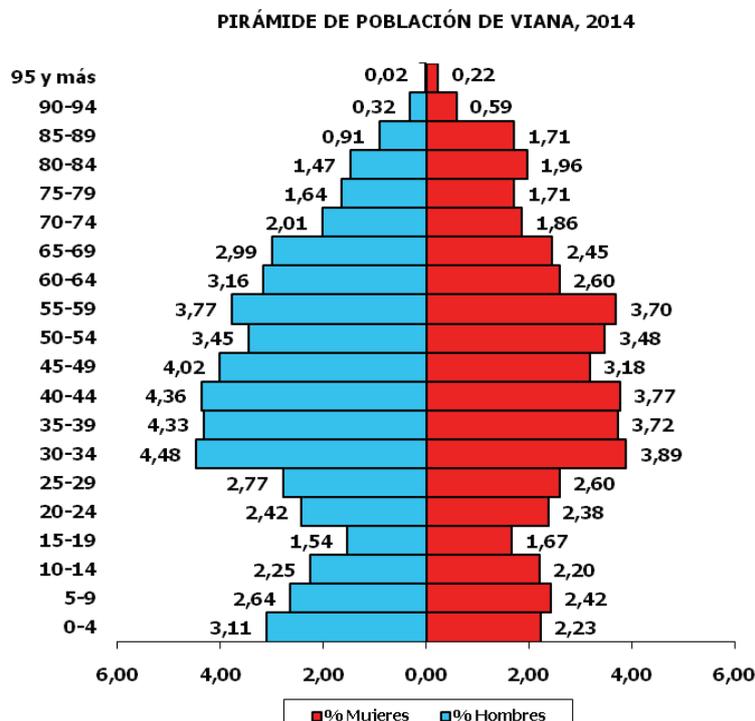
En gran medida la evolución demográfica de la última década y media está caracterizada por el fenómeno de la inmigración extranjera a la localidad que, aun cuando no llega a alcanzar la relevancia del conjunto de Navarra y menos aún de la Ribera de Navarra, justifica en gran medida el crecimiento poblacional más reciente. Entre 2000 y 2015 la población de Viana aumentó en 555 habitantes, es decir un 15,9 %. Dicho aumento corresponde en un 48 % al aumento de la población extranjera, que pasa de los 92 empadronados en el año 2000 a los 283 en el año 2015, una vez alcanzado el máximo censo en 2013 con 357 extranjeros empadronados.

En términos relativos el porcentaje de población extranjera en la localidad, aunque creciente a lo largo de los años del presente siglo, resulta reducido si se lo compara con el conjunto de la Comunidad Foral. En el año 2000 la población extranjera de Viana representaba el 2,63% de la población empadronada, en 2005 el 4,98 %, en 2010 el 7,29 % y, finalmente, en 2015 el 6,99 %, frente al 8,4% que alcanza dicho grupo de población en Navarra en 2005 o el 8,7 % que alcanza en la actualidad. El origen de la mayor parte de la población extranjera empadronada actualmente en Viana se corresponde con dos países, Rumanía, del que procede el 38 % de los empadronados, y Marruecos, país de origen del 32 % de los extranjeros residentes en Viana. El resto se reparte entre latinoamericanos y paquistaníes.

En cuanto a la caracterización de su población, el municipio presenta una distribución por sexo ligeramente desequilibrada a favor de los varones con un 51,7% del total, mientras que las mujeres constituyen el 48,3%.

La distribución por edad en el ámbito de estudio apunta el proceso de envejecimiento poblacional que, sin embargo no llega todavía a resultar muy significativo. En 2014 el 14,9% de la población es menor de 15 años y el 16,46% mayor de 65 años, siendo la media de edad de 43,6 años.

Los cambios producidos en la población del ámbito de influencia quedan claramente reflejados en su pirámide poblacional, que es típica del régimen demográfico moderno, con una evolución hacia el envejecimiento de la población y la disminución de la natalidad anual. Como consecuencia de los mismos la pirámide demográfica se estrecha significativamente por debajo de los 30 años lo que apunta la incapacidad de la base demográfica actual, la población más joven, para sustituir a las generaciones maduras, y por tanto a una profundización en el envejecimiento detectado, hecho que solo será posible invertir en el futuro mediante un nuevo crecimiento de población inmigrante.



7.3.2.- Población y actividad económica

La evolución demográfica del municipio durante el presente siglo guarda una estrecha relación con los cambios acontecidos en el mercado laboral local, concretamente con lo acontecido con la oferta laboral local. Dos hechos destacan especialmente: (i) el aumento de la población en edad laboral, estrechamente vinculado con el fenómeno de la inmigración, y (ii) la significativa incorporación de la mujer al mercado laboral local.

Como punto de partida debe destacarse que la población en edad laboral se ha visto incrementada notablemente desde el 2001, tal y como pone de manifiesto el análisis comparado de los datos aportados por los Censos de Población y Viviendas de los años 2001 y 2011. En tan solo una década el grupo de edad comprendido entre los 16 y 64 años se incrementó en 363 personas, o lo que es igual un 16%, lo que permite concluir que dicho grupo es el verdadero protagonista del crecimiento de la población en este siglo, dado que aporta el 59% de los efectivos al incremento conjunto. El hecho está en buena parte justificado por el impacto positivo de la inmigración, española y extranjera, sobre dicho grupo de edad, atraída por el dinamismo económico que cobra el municipio en el primer lustro de siglo. De hecho la mayor parte de la población inmigrante extranjera se corresponde con población en edad laboral, hasta el punto de que actualmente el 82 % de la población extranjera residente pertenece al segmento entre 16 y 64 años de edad.

Significativa también resulta la incorporación de la mujer al mercado laboral de Viana, tal y como se pone de manifiesto en el incremento de la población femenina activa y de las tasas de actividad femeninas durante la primera década del siglo. Dicha incorporación trasciende del

incremento de la población femenina en edad laboral durante la década, incremento muy similar al masculino, 329 mujeres y 287 hombres más en edad laboral en 2011 que en 2001.

Tomando en consideración las cifras de los Censos de Población y Viviendas de 2001 y 2011 la tasa de actividad¹ del municipio para mayores de 16 años pasó del 55,6% de 2001 al 63,3% en 2011, mientras que la tasa de actividad para población en edad laboral pasó del 70,1 % en 2001 al 79,8% en 2011. En ambos casos el incremento está justificado por el importante crecimiento que se da para dicho periodo en las tasas de actividad femeninas, que pasan del 35,7% para mayores de 16 años al 50,6% en 2011, y del 53,8% para población en edad laboral en 2001 al 76,1 % en 2011. En el mismo intervalo de tiempo las tasas de actividad masculinas del municipio pasan del 60,8% para mayores de 16 años y del 83,9% para población masculina entre 16 y 64 años en 2001 al 56,9 % para mayores de 16 años y al 83,3% para la población masculina en edad laboral. Mientras el número de activas femeninas se incremento en 408 mujeres, es decir un 71%, el de activos masculinos lo hizo en 97 hombres, un 9%.

Como resultado de ello se ha reducido significativamente la brecha de género en el acceso al mercado laboral de Viana, si bien sigue existiendo un desequilibrio claramente favorable a la población masculina. Además, se ha logrado salvar la separación existente con el conjunto de la Comunidad Foral, de forma que en 2011 tanto las tasas de actividad masculinas como las femeninas de Viana y del conjunto de Navarra resultan prácticamente iguales.

TASAS DE ACTIVIDAD POR SEXOS PARA LA POBLACIÓN EN EDAD LABORAL (2011)			
Ámbito	Total	Hombres	Mujeres
VIANA	79,80%	83,30%	76,10%
Navarra	79,32%	81,82%	76,68%

Fuente: Censo de Población y Vivienda. 2011, Padrón Municipal Continuo 2011 (INE). Elaboración propia.

El significativo incremento de las tasas de actividad ha venido acompañado por un importante cambio en su composición, esta vez como consecuencia de la devastadora crisis económica que sufre desde el año 2008 el conjunto de la economía española, y de forma particular la crisis económica que sufre el propio municipio y el entorno empresarial demandante de empleo. Si las cifras del Censo de Población y Viviendas reflejan una composición caracterizada por la casi plena ocupación de los activos vianeses, las del Censo de 2011 ponen de manifiesto la importancia que la desocupación ha adquirido en dicha composición. Así, se ha pasado de unas tasas de ocupación del 92 % en 2001 a unas tasas de ocupación del 74 % en 2011. Curiosamente el número de personas residentes en Viana que se hallaban en una situación de ocupación ha aumentado entre 2001 y 2011, concretamente en 81 personas, sin embargo el aumento del número de personas residentes desocupadas en el mismo intervalo de tiempo ha sido de 424, lo que explica los cambios relativos en la composición.

¹ Se define la tasa de actividad como la ratio entre la población activa y la población potencialmente activa, bien para mayores de 16 años (tasa de actividad de mayores de 16 años), bien para población en edad laboral (tasa de actividad edad de la población entre 16 y 64 años).

El cambio en la composición de las tasas de actividad se da tanto en relación a la población masculina como a la femenina, ahora bien con unas diferencias significativas entre ambos grupos. De una situación de casi plena ocupación de la población activa masculina en 2001 se ha pasado a una situación en la que 1 de cada 4 activos residentes en Viana están en 2011, multiplicando por 5 las tasas de desocupación. Por el contrario, la inmersión de la mujer vianesa al mercado laboral a lo largo de la década se ha hecho sin que éstas pudieran acceder plenamente a la ocupación cuando la situación económica era más favorable, de forma que en 2001 el 13,5 % de las activas se hallaban desocupadas, partiendo de una situación de desventaja laboral respecto a la población activa masculina que solo ha podido igualarse en lo negativo durante la crisis, multiplicando las féminas activas por 2 sus tasas de ocupación para alcanzar finalmente unas tasas prácticamente idénticas a los hombres con 1 de cada 4 activas residentes en situación de desocupación.

TASAS DE OCUPACIÓN POR SEXOS (2011)			
Municipio	Total	Hombres	Mujeres
VIANA	74,00%	74,78%	72,59%
Navarra	78,20%	81,05%	74,97%

Fuente. Censo de Población y Vivienda. 2011, Padrón Municipal Continuo 2011 (INE). Elaboración propia.

De una forma más pormenorizada debe destacarse que el número de ocupados masculinos se ha reducido un 14 % entre 2001 y 2011, frente al aumento paralelo de las féminas ocupadas que residen en la localidad, que han aumentado sus efectivos en un 43%. Por su parte, la población masculina desocupada residente en Viana ha multiplicado sus efectivos por 4,5 entre 2001 y 2011, mientras que la población femenina desocupada lo ha hecho por 2,5.

Como resultado de estos cambios en 2011 el 54 % de la población activa ocupada residente en Viana se correspondía con población masculina, muy similar a la proporción representada en relación a la población activa desocupada (52%), frente al 67 % de la población activa ocupada en 2001, que sin embargo distaba mucho del 40 % que en ese mismo año correspondía a la población activa masculina desocupada sobre el total.

7.3.3.- La demanda de empleo por las empresas del municipio

Tal y como ponen de manifiesto los datos demográficos del último Censo de población y Viviendas el nivel de ocupación de la población residente en Viana se ha visto afectado de una forma muy significativa por la crisis económica actual. La caída de la actividad de las empresas que demandan empleo tanto en el municipio como en el entorno ha resultado intensa desde que se inició la crisis en el año 2008 y perdura, en gran medida en la actualidad. En este sentido conviene tener en cuenta que, como se verá más adelante, la estructura productiva de Viana ha dado lugar en las últimas décadas a una demanda global de trabajadores por parte de las empresas superior a la oferta laboral de la propia población, hecho que sin embargo no ha permitido ocupar plenamente a la población residente, dadas las características específicas de los puestos de trabajo requeridos, ni librar a la misma del impacto que en forma de desempleo ha generado la crisis económica. Baste señalar que en el mejor momento económico del municipio, el año 2007, es decir el año anterior al

inicio de la crisis económica, las empresas del municipio proporcionaban un total de 2.620 puestos de trabajo², lo que podía permitir emplear a la totalidad (104%) de la población residente en edad laboral si se hubiera encontrado integrada al mercado laboral y al 130 % de su población activa³, cifras que se reducen en el momento álgido de la crisis (Año 2011) al 59 % y 86 % respectivamente.

A pesar del dinamismo de la actividad económica local en los años de bonanza y la mayor resistencia ante las dificultades de la crisis proporcionada por una estructura productiva bastante diversificada, la población residente en Viana ha repartido su empleo entre el propio municipio (54% en 2011) y los municipios cercanos, especialmente la capital riojana, Logroño, y su entorno (36% en 2011), con lo que para comprender la incidencia de la crisis sobre la ocupación residente hay que ampliar la perspectiva al comportamiento de la actividad económica en el entorno regional.

Tal y como se ha apuntado, en el momento de mayor auge económico las empresas emplazadas en la localidad proporcionaban un total de 2.620 puestos de trabajo, lo que representaba el 0,93 % del empleo de la Comunidad Foral de Navarra. Ocho años después, en 2015, la cifra de empleo se ha reducido a 2.111 puestos de trabajo, representando ahora el 0,83% del empleo generado en Navarra. Es decir, el balance de la persistente crisis económica hasta el momento es el de una pérdida neta de 509 empleos, el 19 % del empleo que proporcionaban las empresas vianesas antes de empezar la crisis.

La dinámica seguida por el empleo en Viana se caracteriza por una caída continua del mismo desde el inicio de la crisis, alcanzando su punto más bajo en el año 2013, con 1.997 puestos de trabajo, iniciándose a partir de entonces una lenta e incierta recuperación para los dos últimos años. Comparada con la evolución seguida por la Comunidad Foral de Navarra, la destrucción de empleo en Viana resulta más intensa desde el principio de la crisis y especialmente en los años centrales del periodo (2011-2013), lo que explica la pérdida de peso de la economía local en su aportación al conjunto del empleo de la Comunidad Foral, ámbito que se salda con una pérdida hasta el momento del 9 % de los empleos de su tejido productivo. Dicha pérdida de empleo resulta también más intensa en la localidad que en su entorno cercano, concretamente en Logroño, centro de empleo significativo para una parte de su población residente, donde el periodo de crisis transcurrido se ha saldado con un porcentaje del 10 % del empleo destruido desde que se inició la crisis, o sea la mitad que en Viana.

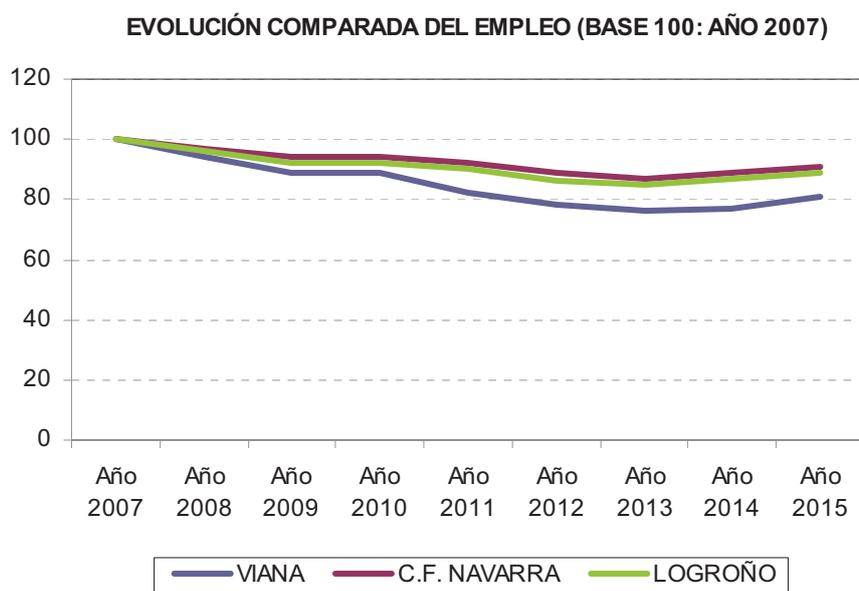
La crisis ha generado también cambios significativos en relación a la contratación por parte de las empresas vianesas. De una parte, a la vez que disminuía el empleo han aumentado significativamente el número de contratos, prácticamente se han multiplicado por 3. Este hecho se justifica por el recurso creciente a la temporalidad como modalidad de contratación por parte de las empresas y constituye un indicativo de la creciente precariedad laboral en el empleo. De hecho, si al

² Cifra de afiliados a la Seguridad Social en sus distintos regímenes de afiliación a 31 de Diciembre de 2007.

³ Se ha tomado como referencia las tasas de actividad del Censo de Población y Viviendas de 2011, lo que puede llevar a una infravaloración en la estimación dado que cabe suponer que en 2007 dichas tasas eran inferiores.

inicio de la crisis el 89% de los contratos laborales eran temporales, a finales de 2015 lo eran el 98 % de los mismos.

La precariedad en la contratación afecta por igual a hombres y mujeres, aunque la mayor parte de la contratación ha recaído sobre el sector masculino, hecho que ya se producía antes de iniciarse la crisis, de forma que prácticamente tanto antes como ahora 2 de cada 3 contratos laborales se realizan con hombres y el resto con mujeres.



7.3.4.- El Paro

El efecto directo de la destrucción de empleo en la localidad y su entorno es el aumento del paro entre la población activa residente, hecho que ya se puso de manifiesto al hacer referencia a los cambios en la composición de la población activa que reflejaba el Censo de Población y viviendas de 2011. Aun cuando las cifras del Censo de 2011 haya que tomarlas con cierta cautela, dada la metodología del mismo, la importancia que en el mismo adquiere la desocupación entre los residentes deja patente la gravedad de la situación en los años de mayor impacto de la crisis. Sin alcanzar tal magnitud las cifras que ofrece el SEPE desde que empezó la crisis corroboran el impacto negativo de la crisis sobre las familias vianesas. Entre 2007, el año anterior al inicio de la crisis, y 2012, el año de mayor impacto, el número de parados registrados⁴ residentes en Viana pasó de 113 personas a 375, o sea, se multiplicó por 3,3. En 2015 la cifra de paro registrado se ha reducido hasta las 259 personas, lejos todavía de la situación anterior a la crisis.

⁴ La cifra se corresponde con el número de parados registrados en las oficinas del Servicio Estatal Público de Empleo a 31 de Diciembre de cada año.

A partir de las tasas de actividad del Censo de Población de 2011, los datos padronales para la población en edad laboral y las cifras de paro registrado podemos estimar que el momento álgido de la crisis, el año 2012, se saldó con una tasa de paro en la localidad del 18,3% de su población activa, tasa que probablemente resulta inferior a la real dado que una parte del paro real no estaba registrado. En este sentido hay que destacar la más elevada tasa de paro femenina (19,6%) frente a la masculina (16,2%). En la actualidad, si se toman en consideración los datos de paro registrado, la tasa de paro se encontraría muy cercana al 14 % de la población activa, con la salvedad apuntada de relativa infra-estimación, lo que apunta a una mejora de la situación que dista todavía mucho de la conocida antes de la crisis. Aunque se reducen para ambos géneros, la brecha entre hombres y mujeres se ha ampliado con la recuperación, de forma que se puede estimar un paro masculino a finales de 2015 del 9,0 % frente a una tasa de paro femenina del 16,4 %.

En este contexto hay que señalar que en la reducción reciente de la tasa de paro están incidiendo dos factores, el primero y más significativo la disminución del paro registrado, el segundo, la reducción de la población activa, que guarda relación con la pérdida reciente de efectivos en edad laboral.

En efecto, la dinámica seguida por el paro registrado desde 2012 presenta una caída progresiva del mismo hasta el último año, que en conjunto supone un 30 % menos de parados registrados en 2015 que en 2012. En el mismo periodo de tiempo la población residente en edad laboral ha pasado de los 2.662 efectivos de 2012 a los 2.576 actuales, es decir un 3,2 % menos.

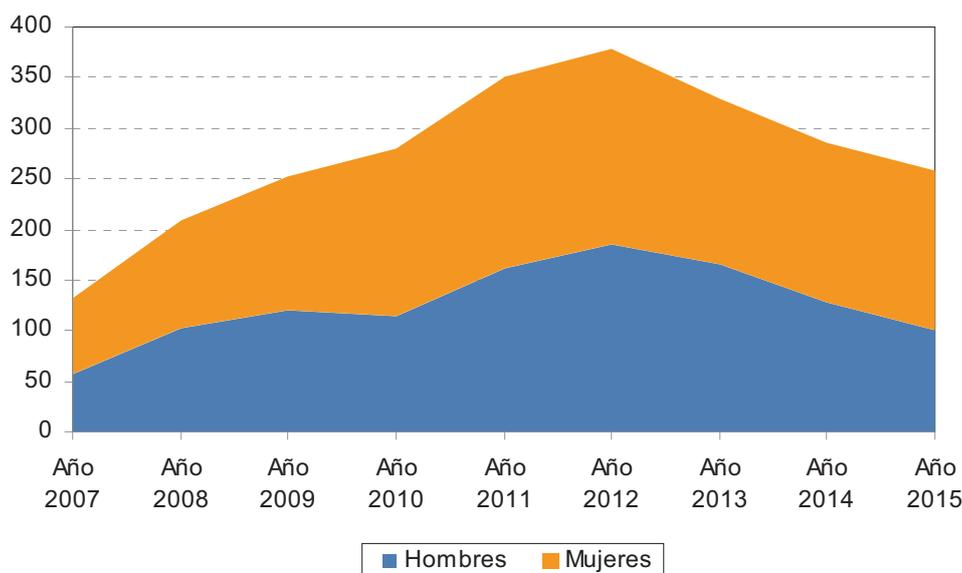
El paro registrado actualmente en Viana se caracteriza por su feminización, su concentración en el segmento de edad más maduro de la población activa, los que tienen más de 45 años, y su agrupamiento en torno a la demanda de empleo terciario por parte de la población parada registrada. Concretamente, el 61 % de las personas de Viana registradas en paro son mujeres, el 53 % del total de personas en paro tiene más de 45 años, y el 60 % está inscrita como demandante de empleo del sector terciario.

Analizado en el tiempo el paro registrado se constata el perfil cambiante del mismo, producto de la diferente incidencia de la crisis en los diferentes sectores de población al igual que la incidencia de la incipiente recuperación económica.

De una parte, antes del inicio de la crisis el paro registrado no diferenciaba géneros, repartiéndose en proporciones iguales entre hombres y mujeres en 2007. En los dos primeros años de la crisis el número de parados masculinos registrados se dispara y supera al de las mujeres, alcanzando su mayor disparidad en 2008 en el que el 58 % del paro registrado está integrado por hombres. El hecho guarda puede ser explicado por la importancia que en el aumento del paro en los primeros años de la crisis tienen algunos sectores muy masculinizados como es el caso de la construcción. En los años siguientes y hasta 2012-13 el paro crece significativamente tanto para hombres como para mujeres, si bien la intensidad en dicho crecimiento afecta más a las mujeres, por

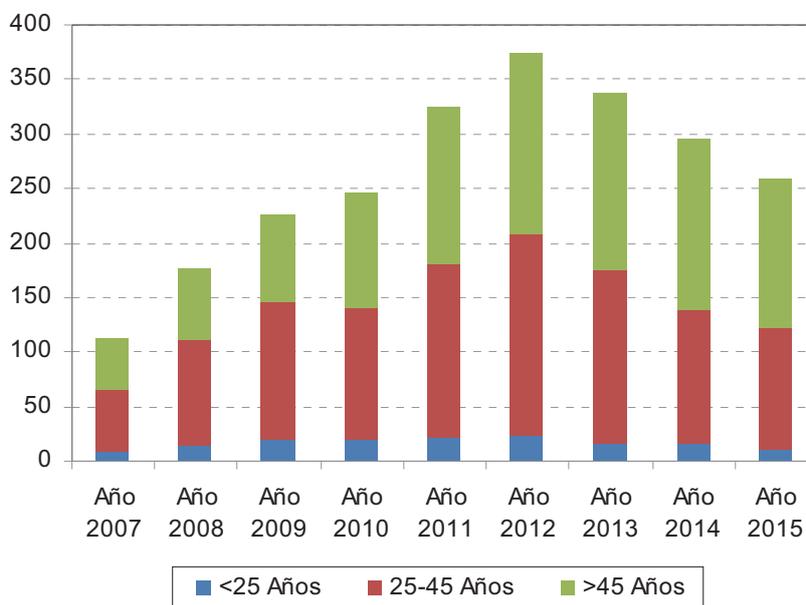
cuanto la presencia en el paro registrado pasará a ser protagonizada por la población femenina, protagonismo que se mantendrá luego a pesar de que la reducción posterior de las cifras del paro registrado afectarán también de forma positiva a las mujeres.

EVOLUCIÓN DEL PARO REGISTRADO SEGÚN SEXO (Nº PERSONAS EN PARO)



Algo similar ha ocurrido con la población en paro de los diferentes grupos de edad. Antes de iniciarse la crisis, el año 2007, la composición del paro registrado presenta un gran equilibrio entre el grupo de personas en paro con edades comprendidas entre los 25 y 44 años (49%) y el grupo de personas en paro con edad igual o superior a los 45 años (42%), resultando muy poco relevante la presencia de los jóvenes en el conjunto del paro registrado, los menores de 25 años (9 %). A partir de entonces, y hasta alcanzar su momento más álgido en 2012, el impacto de la crisis disparará las cifras de paro registrado en todos los grupos de edad, multiplicando por 2,7 el número de personas paradas jóvenes, por 3,3 el de personas paradas entre los 25 y 45 años, y por 3,5 el de personas paradas con 45 o más años. De esta forma, se llegó a equilibrar todavía más el reparto entre el segmento de población parada de edad intermedia (49%) y el de mayor edad (45 %). A partir de entonces, se inicia una caída de las cifras de paro que afecta a todos los grupos de edad pero de forma desigual. La población más joven de reducida su cifra de paro registrado a más de la mitad, la población intermedia la reduce en un 39 %, finalmente la población de mayor edad solo la ha reducido en un 18 %. Como consecuencia de ellos, al finalizar 2015 la composición por edad del paro registrado en Viana está protagonizada especialmente por personas de 45 o más años, con 136 parados registrados que representan el 53 % del total, y en menor medida por personas que integran la franja de edad comprendida entre los 25 y 45 años, 112 personas en paro que representan el 43 % del total del paro registrado en la localidad.

EVOLUCIÓN DEL PARO REGISTRADO SEGÚN GRANDES GRUPOS DE EDAD (Nº PERSONAS EN PARO)



7.3.5.- La estructura productiva: empresas y empleo

La crisis económica actual ha producido cambios muy significativos en la estructura productiva y empresarial del municipio de Viana. Las 190 empresas con que contaba el municipio antes de iniciarse la crisis, en el año 2007, se han reducido ligeramente en número, pasando a las 182 empresas de finales de 2014, a la vez que han reducido considerablemente el empleo que proporcionaban, lo que ha dado lugar a una mayor atomización de las mismas y a un cambio en el perfil económico del municipio, con una importante pérdida de la presencia del sector industrial a favor del sector terciario.

En primer lugar, hay que constatar que el relativo mantenimiento del número neto de empresas en el municipio se debe especialmente al importante crecimiento del parque empresarial del sector terciario, crecimiento que ha compensado el cierre y disminución de empresas de los sectores industrial y de la construcción, y ha aumentado aún más la presencia de dicho sector en el tejido empresarial vianés. Desde el inicio de la crisis el número de empresas del sector servicios se ha multiplicado por 1,3, pasando de las 90 empresas del año 2007 a las 120 de finales de 2014, a la vez que se ha reducido un 19 % el número de empresas industriales, pasando de 52 a 42, y un 58 % el número de empresas del sector de la construcción, que han pasado de 31 en 2007 a las actuales 13. De esta forma, el tejido empresarial terciario, que antes de la crisis reunía al 48 % del total de empresas vianesas, representa ahora a 1 de cada 3 empresas, perdiendo el resto de sectores presencia numérica, hasta el punto de que tan solo el sector industrial sigue teniendo relevancia en relación al conjunto empresarial pues todavía representa el 23 % de las empresas de Viana.

Dentro del sector industrial los subsectores de la industria textil, cuero y calzado, de la madera y el mueble, papel y artes gráficas, el subsector de otros productos minerales, y el de fabricación de maquinaria son los que concentran la reducción del parque empresarial. Por el contrario, el sector de la industria de la alimentación ha visto crecer su parque empresarial y el del metal ha logrado mantener su número de empresas. Por su parte, el crecimiento del parque empresarial terciario se justifica fundamentalmente por el crecimiento de las empresas con empleadas del hogar, hecho que se debe a la regularización del subsector más que a un crecimiento real, y también al aumento del número de empresas que proporcionan servicios empresariales y servicios privados a las personas.

En relación con ello, el tamaño medio de las empresas vianesas se ha visto reducido con la crisis, pasando de los 13,8 empleos por empresa en el año 2007 a los actuales 11,1 empleos por empresa. Dicha reducción es extensiva al conjunto de sectores, si bien ha afectado más a aquellos sectores en que ha incidido más la crisis económica, como es el caso del sector industrial, precisamente el sector que contaba con un mayor tamaño empresarial. Concretamente, el tamaño de las empresas industriales ha pasado de los 26,1 empleos en 2007 a los actuales 22,8 empleos. Por su parte, los sectores terciario y de la construcción con un menor peso en el empleo vianés y un tamaño medio considerablemente más reducido de sus empresas han conocido una reducción menos intensa pasando el primero de los 9,6 empleos por empresa a los 7,6, y el segundo de los 8,2 empleos por empresa a los 7,0 empleos. Por último el sector agrícola, poco representativo tanto en el tejido empresarial como en el empleo de Viana, ha mantenido el tamaño medio de sus empresas

En este marco la distribución sectorial del empleo también ha cambiado, debido a la importante caída del mismo en los sectores industrial y de la construcción y al mantenimiento relativo en el sector terciario, dando lugar a una pérdida del perfil eminentemente industrial que poseía Viana antes de iniciarse la crisis a favor del sector terciario que prácticamente ha igualado a la industria a la hora de proporcionar empleos. En ocho años de crisis el sector industrial vianés ha perdido 400 empleos netos, es decir el 30 % de los que tenía, justificando de esta forma el 63 % de la pérdida de empleos del municipio. A su vez el sector de la construcción ha perdido 185 empleos, el 67 % de los que contaba antes de la crisis, justificando el 29 % de la pérdida total de empleos. Por último, el sector agrícola presenta un saldo neto de pérdidas de 46 empleos que si bien tienen escasa relevancia sobre el conjunto del municipio sí que resultan significativos para el propio sector, pues suponen el 42 % del empleo disponible anterior a la crisis en un sector de poco peso para la economía vianesa. Frente a ello, el sector terciario ha llegado incluso a aumentar en un 5 % el número de empleados en el mismo.

Como consecuencia de ello la estructura productiva vianesa, sigue presidida por el sector industrial, que reúne el 47% del total del empleo actual del municipio, frente al 52 % anterior a la crisis, que ha visto reducir muy significativamente su distancia respecto al sector terciario que ahora representa el 45 % del empleo proporcionado desde los establecimientos económicos emplazados en Viana que aunque no han aumentado significativamente el empleo lo han mantenido, y han visto aumentar su peso desde el 33 % del empleo que concentraban el año 2007. Significativa resulta la

caída del sector de la construcción que ha pasado de representar el 10,6 % del empleo vianés al 4,5 % actual y el mantenimiento del carácter quasi-residual del empleo agrario que solo representa el 3,1 % del total.

EVOLUCION DE LA ESTRUCTURA SECTORIAL (Nº EMPRESAS)				
Años	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2007	16	52	31	91
2010	17	48	18	119
2014	10	42	13	120

Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social. Elaboración propia.

EVOLUCION DE LA ESTRUCTURA SECTORIAL (Nº EMPLEOS)				
Años	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2007	110	1.357	277	876
2010	126	1.131	172	911
2014	64	957	92	917

Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social. Elaboración propia.

SECTOR AGRÍCOLA

La superficie del territorio está en su mayor parte destinada a usos agrícolas, y así con 5.597 has suponen el 71% del total de la superficie existente en el municipio, dando lugar a un espacio donde alternan los campos de cereal con leñosas, principalmente viña, y barbechos.

Este sector representa el 20% de la economía vianesa. De la producción agrícola destaca la vid cuya producción supone unos 10,3 millones de kg, lo que la sitúa en el 8º municipio de la Denominación de Origen Rioja. Actualmente se dedican unas 1.880 hectáreas al cultivo de la vid, que equivale a un tercio de la superficie cultivada del municipio. También tienen importancia los cultivos de trigo, cebada, forrajeras, hortalizas y, en los últimos años, el olivar ha experimentado un significativo aumento.

Se expone a continuación la distribución desglosada de usos del suelo obtenido del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra 2012 de la Sección de Suelo y Climatología del Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra.

VIANA	Superficie (ha.)	% sobre superficie agrícola	% sobre superficie municipal
Cultivos herbáceos en secano	2.763,57	49,37	35,15
Cultivos herbáceos	2.752,83	49,18	35,02
Asentamiento agrícola residencial	4,12	0,07	0,05
Huerta familiares	6,62	0,12	0,08
Cultivos herbáceos en regadío permanente	552,78	9,88	7,03
Cultivos forzados	1,48	0,03	0,02
Cultivos herbáceos	536,14	9,58	6,82
Huerta	15,16	0,27	0,19
Cultivos leñosos en secano	1.755,29	31,36	22,33
Almendro	92,29	1,65	1,17
Chopo	26,59	0,48	0,34
Olivo	151,08	2,70	1,92
Viña	1.485,33	26,54	18,89
Cultivos leñosos en regadío permanente	525,77	9,39	6,69
Olivo	73,95	1,32	0,94
Chopo	54,59	0,98	0,69
Peral	2,06	0,04	0,03
Viña	395,17	7,06	5,03
TIERRAS CULTIVADAS	5.597,41	100%	71,20

Fuente: Elaboración propia. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Gobierno de Navarra 2012.

Como puede observarse en la tabla anterior el 80,73% de la superficie agrícola es en régimen de secano (49,37% herbáceos y 31,36% leñosos) y el 19,27% restante en régimen de regadío (9,88 herbáceos y 9,39% leñosos).

SECTOR GANADERO

En la siguiente tabla se presentan los datos de la cabaña ganadera de Viana que conforman el área de estudio, obtenidos en el censo ganadero de Navarra para 2014.

En términos absolutos se puede observar que en el ámbito de estudio existe un total de 5.847 cabezas de ganado. La cabaña ganadera más importante en el ámbito de estudio es la porcina que cuenta con dos explotaciones y 4.451 efectivos, que supone el 76% del total. Con menor peso relativo se encuentra la cabaña ovina con dos explotaciones y 1.352 efectivos (23%); la cabaña equina con 15 explotaciones y 29 efectivos (0,34%) y la cabaña caprina con una explotación de 15 efectivos (0,25%).

SECTOR FORESTAL

El Estudio del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra realizado por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación revela que la superficie forestal del valle ámbito de estudio es de 1.620,53 has, que equivale al 20,61% de la superficie total.

VIANA	Superficie (ha.)	% sobre superficie forestal	% sobre superficie municipal
Forestal no arbolado	1.213,79	74,90	15,44
Coscojar	16,05	0,99	0,20
Espartal	1,74	0,11	0,02
Carrizal	5,05	0,31	0,06
Matorral con suelo desnudo	22,85	1,41	0,29
Matorral mediterráneo	1.000,81	61,76	12,73
Pastizal	167,3	10,32	2,13
Forestal arbolado	406,74	25,10	5,17
Mezcla Frondosas	43,11	2,66	0,55
Carrasca	5,08	0,31	0,06
Pino carrasco	293,27	18,10	3,73
Ciprés	1,37	0,08	0,02
Mezcla Coníferas / Frondosas	33,1	2,04	0,42
Formación de ribera-sotos	17,55	1,08	0,22
Tamariz	13,29	0,82	0,17
TOTAL TERRENO FORESTAL	1.620,53	100%	20,61

Fuente: Elaboración propia. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Gobierno de Navarra 2012.

De estos datos se concluye que la superficie forestal está dominada por el matorral no arbolado (75% aproximadamente), con un claro predominio del matorral mediterráneo que equivale al 66% del suelo forestal.

Los recursos presentes en el municipio no son útiles para usos forestales. Las repoblaciones de pino carrasco realizadas en el ámbito de estudio en ningún caso se pueden considerar como plantaciones productivas sino como elementos de restauración y protección del suelo.

El término municipal de Viana no cuenta con ningún monte incluido en el Catalogo de Utilidad Pública de la Comunidad Foral de Navarra.

SECTOR INDUSTRIAL

Según los datos de la Tesorería General de la Seguridad Social⁵, la actividad industrial está actualmente formada por 42 empresas que ofertan un total de 957 empleos. La actividad industrial del municipio se reparte en un amplio número de subsectores y establecimientos, si bien la crisis ha reducido dicho reparto, dando lugar a una estructura industrial más concentrada. Tanto por el número de empresas como por el de empleos que proporcionan destacan los subsectores de la industria de la alimentación, con el 29 % de las empresas industriales y el 40 % del empleo industrial, el subsector del metal, con el 26 % de las industrias y el 14 % de los empleos industriales, y el subsector de papel y artes gráficas que, aunque solo reúne al 7% de las empresas industriales proporciona todavía el 18 % del empleo industrial del municipio. La dinámica de los tres sectores ha sido distinta durante la crisis, pues mientras el sector agroindustrial presenta un crecimiento tanto del número de empresas como del empleo durante la crisis, los otros dos sectores han conocido una evolución negativa de su situación.

A destacar también la negativa evolución de otros subsectores, bien por su carácter maduro que ya estaban conociendo cierta deslocalización anterior a la crisis, como es el caso del subsector textil, del cuero y la confección, bien por su vinculación con la industria de la construcción, como es el caso de “fabricación de otros productos minerales” o de la “madera y mueble”.

EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL SECTOR INDUSTRIAL				
Actividad CNAE-09	2007		2014	
Subsector Industrial	Empresas	Empleos	Empresas	Empleos
Industria de la alimentación y bebidas	9	344	12	356
Textil, Cuero y Confección de prendas de vestir	5	69	3	35
Industria de la madera y del corcho, Muebles	9	327	5	113
Fabricación de otros productos minerales	7	154	4	25
Metalurgia; fabricación de productos de hierro, Fabricación de productos metálicos	12	168	11	138
Reparación e instalación de maquinaria	3	78	1	39
Otros	7	217	6	251
TOTAL INDUSTRIA	52	1.357	42	957

Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social. Elaboración propia.

SECTOR TERCIARIO

Tal y como se comentado, la actividad terciaria está actualmente constituida por 120 empresas que ofertan un total de 917 empleos. La actividad terciaria del municipio se reparte en un amplio número de subsectores y establecimientos, la mayoría de los cuales ha podido sobrevivir y mantener el nivel del empleo anterior a la crisis, incluso en algunos casos ha sido posible un pequeño aumento del mismo. Tanto por el número de empresas como por el de empleos que proporcionan

⁵ Datos de la Tesorería General de la Seguridad Social a 31 de Diciembre de 2014.

destacan los subsectores del comercio, con el 35 % de las empresas y el 45 % del empleo terciario, el subsector de los servicios públicos –administración, educación, sanidad, servicios sociales,- con el 8 % de las empresas y el 15 de los empleos terciarios, y el subsector de la hostelería y alojamiento, con el 13% de las empresas y el 13 % del empleo terciario del municipio. A destacar el mayor dinamismo de los dos últimos subsectores citados, servicios públicos y hostelería y alojamiento, que han logrado aumentar el empleo en los mismos manteniendo el mismo número de empresas anterior a la crisis, mientras el subsector del comercio, a pesar de aumentar ligeramente el número de empresas y establecimientos ha conocido una pequeña reducción del empleo en el conjunto de los mismos.

Frente a la relativa estabilidad de los subsectores citados, y aunque no alcanzan su peso relativo en la estructura terciaria, hay que llamar la atención sobre la dinámica negativa que han sufrido los subsectores de la “venta y reparación de vehículos”, “transporte” y “otros servicios personales”, con una pérdida del 30 % del empleo que proporcionaban entre los tres.

EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL SECTOR TERCIARIO				
Actividad CNAE-09	2007		2014	
Subsector Terciario	Empresas	Empleos	Empresas	Empleos
Venta y reparación de vehículos	5	66	4	41
Comercio al por mayor y al por menor	39	466	42	452
Hostelería y Alojamiento	16	90	16	120
Transporte	6	62	4	42
Servicios Privados a las Empresas	5	25	9	57
Servicios Públicos –Administración y Defensa, Educación, Sanidad, Asistencia y Servicios Sociales, etc.-	8	110	9	137
Servicios Personales, Ocio, etc.	5	44	8	36
Empleadas de Hogar	5	9	22	18
Otros Servicios	2	4	6	14
TOTAL TERCIARIO	52	876	120	917

Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social. Elaboración propia.

7.3.6.- Aprovechamientos cinegéticos

El proyecto de ampliación de regadíos de la Comunidad de Regantes Viana I incide sobre el Coto de Caza de Viana, ubicado íntegramente en el término municipal de Viana.

Los datos técnicos han sido extraídos de los informes que sobre ellos se encuentran en el departamento de caza y pesca del Servicio de Conservación de la Biodiversidad del Departamento de Medio ambiente, Ordenación del territorio y vivienda del Gobierno de Navarra.

Características del Coto de Viana

Matrícula: NA-10.064.

Titular: Ayuntamiento de Viana.

Adjudicatario: Sociedad de Cazadores de Viana.

Superficie: 7.165 hectáreas.

Características del Plan de Ordenación Cinegética

Especies principales: perdiz, conejo, zorzal, liebre y codorniz.

Tipo de caza: batida a mano.

Otras especies: paloma, urraca, corneja, estornino, zorro, tórtola.

7.3.7.- Infraestructuras actuales y previstas

Infraestructuras viarias

El municipio de Viana cuenta con una autovía, una carretera nacional, una carretera comarcal y cuatro carreteras locales:

CARRETERAS DE VIANA		
Identificador	Denominación	Itinerario
A-12	Autovía del camino	Límite Pamplona a PK 95,00 de NA-134
N-111	Viana-Logroño	Viana a límite con La Rioja
NA-134	Eje del Ebro	PK 98,81 de A-68 a límite con La Rioja
NA-1110	Galar-Viana	PK 6,57 de A-12 a Viana
NA-6320	Viana-Recajo	PK 79,77 de N-111 a PK 94,09 de NA-134
NA-7220	Viana-Moreda de Álava	Viana a límite con Álava
NA-7230	Viana-Aguilar de Codés	Viana a Aguilar de Codés

Infraestructuras energéticas

- Energía eólica: el término municipal de Viana incluye parcialmente los parques eólicos de Las Llanas de Codés (Aras) y Las Llanas de Codés I (Aguilar), titularidad de ACCIONA ENERGÍA. Se trata de 12 aerogeneradores localizados en el extremo norte del municipio.
- Energía solar: el municipio de Viana cuenta dos parques de producción de energía solar: El parque heliosolar Valderobres, con una potencia total instalada de 1,5 KW, y el parque fotovoltaico de Viana, con una potencia instalada de 8,76 MW.
- Oleoducto: el oleoducto de Navarra (Pamplona-Miranda-Zaragoza) cruza el municipio de este a oeste al sur del núcleo urbano de Viana por el norte de forma paralela al Camino de Oyón.

7.3.8.- Patrimonio Histórico-Cultural

El Plan Municipal de Viana recoge un total de 24 perímetros de protección de Bienes Inmuebles de Interés Cultural, clasificados en tres categorías según su importancia:

Nº	Yacimiento	Clasificación Cultural	Grado de Protección
1	La Custodia-Zamorazgo	Hierro I, Hierro II, Romano Republicano	1
2	Soto Galindo	Romano Imperial	1
3	Tidón	Romano Imperial, Cristiano Altomedieval, Cristiano Bajomedieval	1
4	Longar (Dolmen)	Neolítico, Calcolítico/Eneolítico, Bronce Antiguo	1
5	Sorteban-Escaleruela	Hierro II, Romano Imperial, Medieval	1
6	Quilinta	Hierro I, Romano	1
7	Caldas	Romano	1
8	La Granja	Romano	1
9	Cornava	Romano Imperial, Cristiano Altomedieval, Cristiano Bajomedieval	1
10	Longar (Despoblado)	Romano, Cristiano Bajomedieval	1
11	Aguadera-Zamorazgo	Hierro II, Romano Imperial	2
12	Cuevas	Romano, Medieval	2
13	Matamala	Paleolítico, Calcolítico/Eneolítico	2
14	El Naval	Romano Imperial	2
15	Valcardera	Neolítico, Calcolítico/Eneolítico	2
16	Valdevarón I	Bronce Final, Hierro I	2
17	Monfui	Bronce Final, Hierro I	2

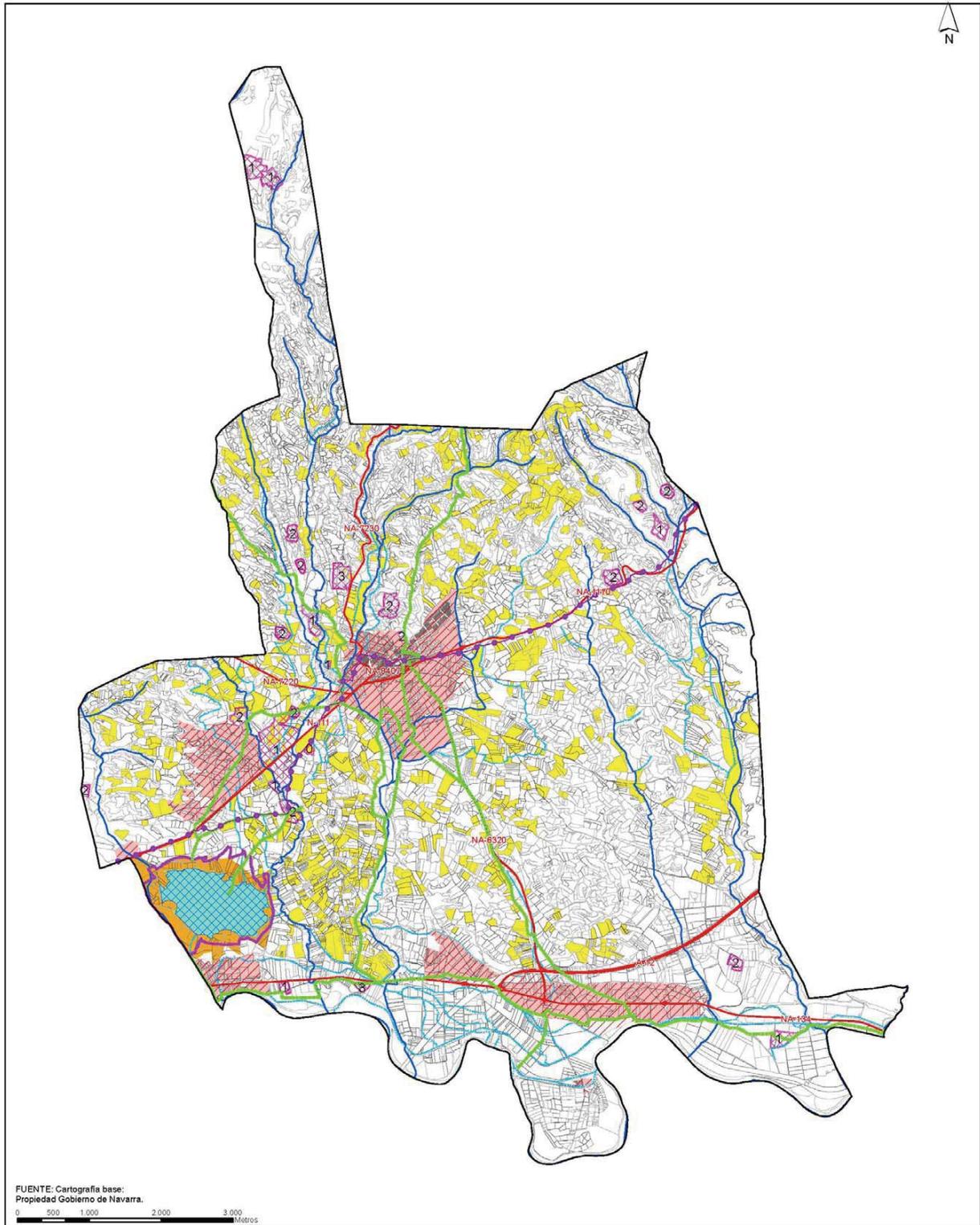
Nº	Yacimiento	Clasificación Cultural	Grado de Protección
18	Valdecarra	Bronce	2
19	Valdearás	Calcolítico/Eneolítico, Bronce	2
20	Valcavadilla	Calcolítico/Eneolítico, Bronce	2
21	Valmayor II	Bronce	2
22	El Cueto	Hierro	2
23	Perizuelas	Hierro II, Romano Imperial, Cristiano Altomedieval, Cristiano Bajomedieval	2
24	San Miguel II	Bronce	3
25	Lastra	Romano	3
26	Casco Urbano	Cristiano Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo	1
27	Camino de Santiago	Romano, Cristiano Bajomedieval	2

7.3.9.- Camino de Santiago

En el Decreto Foral 324/1993, de 25 de Octubre, se fija y delimita definitivamente el ámbito territorial del Camino de Santiago a su paso por Navarra, al efecto de complementar la declaración como conjunto histórico-artístico efectuada por Decreto 2224/1962, de 5 de Septiembre.

En el citado Decreto Foral 324/1993 se establece que “el entorno afectado por la declaración es una franja de protección de treinta metros de distancia contados desde el borde exterior del Camino”.

La delimitación de área de actuación incluye el trazado del Camino de Santiago a su paso por el término municipal de Viana. Su trazado se ha representado en el plano “Espacios protegidos (E1:50.000)”.



7.3.10.- Vías pecuarias

Las vías pecuarias son caminos de trashumancia constituyen un legado histórico de interés capital, único en Europa. Jurídicamente son bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas, y en consecuencia son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

En base al Proyecto de Clasificación de Vías Pecuarias de Viana, aprobado definitivamente por Decreto Foral 262/2002, de 23 de diciembre (BON nº 15 de 03.02.03), la delimitación de área de actuación incluye las siguientes vías pecuarias y elementos anexos:

- **CRPPE.** Cañada Real Pasada Principal del Ebro y descansadero majadal de los Corrales.
- **PPNCO.** Pasada Perizuelas-Nabal-Cuevas-La Orden y descansaderos junto al Corral de Aquilano y majadal del Corral del Cuevas.
- **PCC.** Pasada Camino de la Cañada.
- **PCB.** Pasada Camino de los Bocales.
- **P-18.** Pasada 18 y descansadero en el prado de Cabezaredonda.
- **R-20.** Ramal nº 20 y abrevadero Corral de Valcerbera.
- **RR-20.** Ramal del Ramal nº 20.
- **RPPNCO-1.** Ramal Pasada Perizuelas-Nabal-Cuevas-La Orden nº 1.
- **RPPNCO-2.** Ramal Pasada Perizuelas-Nabal-Cuevas-La Orden nº 2.

Las cañadas son vías pecuarias que cuentan con una anchura máxima de 80 metros y las pasadas y los ramales son vías pecuarias con una anchura máxima de 30 metros.

El trazado de las vías pecuarias se ha representado en el plano "Espacios protegidos (E1:50.000)".

7.3.11.- Espacios y elementos naturales de interés

La Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra, establece las siguientes figuras de protección: Reserva Integral, Reserva Natural, Enclave Natural, Área Natural Recreativa, Monumento Natural, Paisaje Protegido y Parque Natural.

El área de actuación incluye el Embalse del Salobre o de las Cañas, humedal incluido Red de Espacios Protegidos de Navarra, regulados por la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, con categoría de Reserva Natural (RN-20). Así mismo, este espacio está declarado Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA B-134) y Lugar de Interés Comunitario (LIC ES0000134).

Por otra parte, la zona de estudio incluye 7 tipos de hábitats de Interés comunitario, uno de los cuales está considerado prioritario (código 6220*).

Como elementos naturales de interés en la zona de estudio consideramos todos los espacios forestales con independencia de si se encuentran arbolados o no, ya que constituyen las escasas representaciones de vegetación natural con las que cuenta el término municipal de Viana. Así mismo, los elementos separadores de parcelas a modo de espueñas o ribazos también se consideran elementos de interés natural que será necesario conservar intactos.

Reserva Natural RN-20. Embalse del Salobre o de las Cañas

La Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra, define las Reservas Naturales como espacios con valores ecológicos elevados que se declaran como tales para conseguir la preservación y mejora de determinadas formaciones o fenómenos geológicos, especies, biotopos, comunidades o ecosistemas, permitiéndose la evolución de éstos según su propia dinámica.

El embalse del Salobre o de las Cañas se localiza en terrenos comunales del municipio de Viana a tan sólo unos cientos de metros de un polígono industrial de la ciudad de Logroño. La laguna tiene una extensión de unas 101 hectáreas y una profundidad máxima de 5 ó 6 metros. La balsa recoge aguas de escorrentía de una cuenca de 6.602 hectáreas a mediante una red de riachuelos y acequias y puede alcanzar un volumen de agua embalsada próximo a los 2 hectómetros cúbicos.

La protección de este espacio establecida se concretó en 1991 mediante el Plan de Uso y Gestión (Decreto Foral 138/1991) y la Normativa para la ordenación de actividades de esparcimiento y recreo en la Reserva del Salobre o de las Cañas. (Decreto Foral 139/91).

El vaso de la laguna está situado sobre materiales del Mioceno (época Terciaria) constituidos por arcillas, limos y areniscas de paleocanales. El área es de origen endorreico y recoge aguas de escorrentía de una amplia cuenca.

La vegetación palustre está constituida por carrizales y espadañas. En contacto con este tipo de vegetación aparecen praderas con juncos formados por especies de los géneros *Puccinellia*, *Scirpus* y *Juncus*. En uno de sus extremos, el más próximo a la carretera, se sitúa un tamarizal que aunque no es demasiado extenso proporciona el soporte arbustivo para la instalación de los nidos de Martinete. Esta colonia es la más importante de la comunidad foral y una de las más importantes de la Península Ibérica.

La característica más sobresaliente del embalse de las Cañas de Viana es la elevada diversidad de especies de avifauna que acoge, siendo el enclave que concentra un mayor número de especies accidentales de Navarra. El grupo de especies más característico del humedal son las ardeídas y su máximo exponente el Martinete que mantiene una importante colonia nidificante que es, sin duda, la más importante de Navarra. También es importante la presencia de otras ardeidas como el Avetoro, el Avetorillo, la Garza imperial o la Garceta común.

Es la única laguna de la comunidad foral en la que ha venido nidificando de forma regular el Pato colorado aunque cada vez en menor número. Otro hecho notable en la balsa es la presencia, especialmente en invierno y primavera de numerosas especies accidentales con presencia casi única en este enclave. Entre estas han sido citadas el Pelicano vulgar, la Garcilla cangrejera, la Garceta grande, el Morito, las Pagazas piconegra y piquirroja, etc.

Este espacio natural está representado en el plano “Espacios protegidos (E1:50.000)”..

Hábitats de interés. Aplicación de la Directiva 97/62/CE. Anexo 1

Se presenta en este apartado un listado de los tipos de hábitats de interés Comunitario localizados en el área de estudio, en base a la información facilitada por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra y adaptada su nomenclatura al Manual de Hábitats (Gobierno de Navarra 2013).

Los tipos de hábitats de interés se acompañan del Código Natura 2000 de la Directiva 97/62/CE, que modifica la 92/43/CEE y se traspone al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1193/1998. A continuación se indica la codificación (6 dígitos) según el inventario elaborado por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, del Ministerio de Medio Ambiente, en 1995. Los códigos con asterisco identifican tipos de hábitats prioritarios a nivel europeo.

1. Vegetación halófila, halonitrófila y gipsícola

1.1. Vegetación anual pionera

1.1.3. Comunidades halófilas y halonitrófilas de terófitos

1.1.3.1. Comunidades halófilas de terófitos crasicaules

***Suaedo Braun-blanquetii-Salicornietum patulae* [1310] 131034**

1.2. Juncales y paraderas halófilas

1.2.4. Juncales halófilos

***Soncho crassifolii-Juncetrum maritimi* [1410] 14101D**

1.3. Matorrales halófilos, halonitrófilos y gipsícolas

1.2.4. Matorrales de sosa

***Suaedetum Braun-blanquetii* [1420] 142074**

1. Matorrales y orlas forestales

3.3. Matorrales pulviniformes oromediterráneos

3.3.1. Matorrales de otabera

***Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis* [4090] 309051**

3.4. Tomillares, romerales y aliagares mediterráneos

3.4.1. Romerales, tomillares y aliagares bardeneros y riojanos

***Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae* [4090] 309098**

3.8. Coscojares y madronales

3.8.1. Coscojares

***Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* [5210] 421014**

2. Pastos, juncales y megaforbios

4.1. Pastizales xerófilos

4.1.2. Pastizales xerófilos vivaces

***Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi* [6220*] 522079**

6. Bosques

6.1. Bosques y formaciones arbustivas de ribera

6.1.1. Tamarizales

6.1.1.2. Tamarizales halófilos

***Suaedo braun-blanquetii-Tamaricetum canariensis* [92D0] 82D020a**

La distribución espacial de los hábitats no se corresponde exactamente con la distribución de los usos actualmente existentes en el territorio debido a errores de escala y por la existencia de alteraciones del terreno llevadas a cabo posteriormente a la elaboración de la cartografía.

Estos hábitats quedan recogidos cartográficamente en el plano de hábitats (E 1:50.000). Sin embargo en las hojas a escala 1:5.000, que acompaña al presente estudio, también quedan recogidos. Para la revisión de esta cartografía se han llevado a cabo los ajustes necesarios para actualizar la información y adaptarla a la realidad actual del territorio. Estos ajustes se han realizado mediante fotointerpretación a partir de la ortofoto más reciente, a escala 1: 5.000, y comprobada posteriormente en campo.

7.3.12.- Planeamiento urbanístico

El Proyecto de Ampliación de Regadíos de la Comunidad de Regantes Viana I afecta exclusivamente a terrenos del término municipal de Viana.

Actualmente el instrumento de Planeamiento de Término Municipal de Viana es el Plan Municipal aprobado con carácter definitivo el 11/06/2003.

El actual planeamiento determina a modo particular la clasificación de los terrenos afectados como Suelo No Urbanizable de Mediana Productividad Agrícola con algunas excepciones:

SNU de Espacio Natural: afecta a la Reserva Natural Laguna de las Cañas y establece una banda periférica de protección.

SNU Forestal: que afecta a las áreas de terreno forestal, arbolado o no, que se distribuyen en los extremos norte este y oeste del municipio.

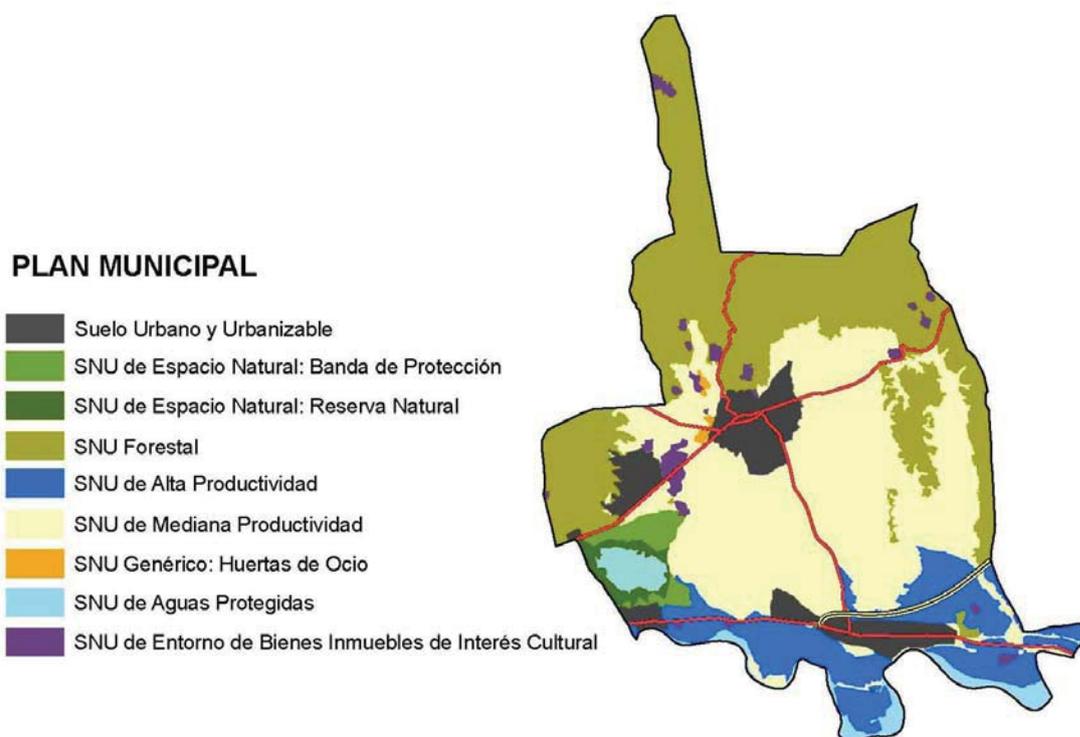
SNU de Alta Productividad: que afecta a las zonas agrícolas en regadío localizadas en la vega del Ebro, al sur del territorio.

SNU de Aguas Protegidas: que afecta a cauces hidrográficos del territorio.

SNU de Infraestructuras actuales y previstas: se incluyen carreteras y autopistas, canales, gasoductos y oleoductos.

SNU de Itinerarios de Interés: se incluyen el Camino de Santiago y diversas vías pecuarias.

SNU de Entorno de Bienes Inmuebles de Interés Cultural: se establecen tres grados de protección distintos dependiendo de la importancia de los yacimientos catalogados.



Por su parte el Plan de Ordenación Territorial de Navarra (POT 5) establece las siguientes figuras de especial protección:

AEP SECA: suelos de elevada capacidad agrológica localizados en vega del Ebro, al sur del ámbito de estudio.

AEP Zonas Fluviales: sistemas de cauces y riberas de los principales cursos hidrográficos del municipio.

7.4.- **PAISAJE**

Los principales componentes que definen el paisaje del área de estudio son las formas del relieve, los usos del territorio, básicamente agrícolas, y las infraestructuras existentes.

La zona de estudio se caracteriza por sus formas suaves debidas a un relieve constituido por mesas y pequeñas gradas que caen hacia el río Ebro. Las laderas de estas pequeñas muelas de pendientes medias a suaves caen hacia amplios valles. Los arroyos y barrancos que surcan la zona son en general de pequeña entidad y presentan una dirección general N-S.

Tanto las cimas de estas muelas como los valles se encuentran labrados y ocupados por cultivos en régimen de secano. La mayor parte de la superficie se encuentra ocupada por herbáceas de secano aunque existen pequeñas parcelas ocupadas por viñedos en secano.

Teniendo en cuenta que la actuación afecta a prácticamente todo el ámbito municipal, vamos a describir las unidades paisajísticas existentes en el municipio de Viana en base a las unidades del Atlas de los Paisajes de España. En él se describen, dentro del término de Viana, tres grandes unidades paisajísticas dispuestas transversalmente al eje norte-sur del término, que a su vez se concretan en subunidades paisajísticas más específicas.

UNIDADES DE PAISAJE

-  Glacis abarrancados al Sudeste de la Sierra de Codés
-  Vega del Ebro entre Milagro y Logroño
-  Viñedos de la Rioja Alavesa (hasta Mendavia)



Las unidades paisajísticas ordenadas de norte a sur son:

- Unidad 61: Llanos y Glacis de la depresión del Ebro
 - Subunidad 61.01: Glacis Abarrancados al Sudeste de la Sierra de Codés



En Viana esta unidad queda claramente representada al norte del término municipal y en el borde norte del ámbito del proyecto. Se corresponde con el somontano de la Sierra de Codés, en la que los glacis, en los que los materiales terciarios se disponen de forma horizontal con alternancia de litologías más resistentes con otras más erosionables. Esta diversidad de materiales, supone la aparición de plataformas subestructurales, fraccionadas por la incisión fluvial, que conforma una sucesión de pequeñas planas y cerros testigos entre las que se encajan los barrancos con un régimen hídrico muy marcado por una fuerte estacionalidad, con periodos de fuerte estiaje.

Estos barrancos conforman cuencas encajadas con una alta calidad visual intrínseca y en la que se conforma un mosaico de usos agrícolas, principalmente de viñedos y cereal y vegetación, que cuenta con un gran interés paisajístico. En los fondos de valle llegan a aparecer quejigares y en las laderas se desarrolla el monte mediterráneo, en las que aparecen manchas de carrascales, que sin tener una gran densidad de carrascales, cuenta con un sotobosque que aporta una gran cobertura del suelo y una elevada diversidad florística.

Estos barrancos sirven a su vez como corredores naturales en los que se encajan los caminos y carreteras que conectan el valle del Ebro con las localidades de la Sierra de Codés.

- Unidad 52: Campiñas de la depresión del Ebro
 - Subunidad 52.06: Viñedos de La Rioja Alavesa

Esta subunidad es descrita en el Atlas como una zona en la que predominan materiales de origen continental dominados por depósitos de margas, arcillas y areniscas, de gran espesor. Estos materiales finos que son modelados por los cursos de agua dan lugar a extensos glacis con pendientes muy suaves y en la que destacan cerros de areniscas destacados sobre depósitos horizontales y que tienen una clara relevancia en el paisaje del municipio, ya que se conforman en el mismo a modo de atalayas, estando el núcleo urbano de la localidad situado en un de ellas.

Los suelos de esta unidad son de un valor agronómico destacado y han sido cultivadas tradicionalmente, y donde el cultivo tradicional ha sido el cerealista, aunque la influencia de la Denominación de Origen Rioja a la que pertenecen estas tierras han hecho que en los últimos 25 años, se hayan ido paulatinamente transformando a cultivos de vid en secano y en regadío. El uso agrícola ha relegado a la escasa vegetación existente a los bordes de las parcelas de mayor y el cultivo es más complicado. Se trata de una vegetación con poco desarrollo, en estadios primigenios de la serie de vegetación, y en la que domina el matorral de porte bajo, cuando no el estrato meramente herbáceo, con tomillares, aulagares y algunas zonas de coscojar en los lugares con mayor desarrollo.



- Unidad 56: Vegas y Riegos del Ebro
 - Subunidad 56.05: Vega del Ebro entre Milagro y Logroño,

El relieve de esta zona es una clara continuidad del de la campiña, si bien se acentúan de una forma más significativa las terrazas en la parte más cercana al río Ebro. Esta vega está compuesta por materiales aluviales del Ebro y de los pequeños cauces tributarios que atraviesan el municipio de norte a sur. La lejanía de la localidad a la vega del Ebro, ha hecho que esta no esté especialmente ocupada por huertas familiares y que la parcelación no esté

altamente fragmentada. Los cultivos por su parte se corresponden principalmente con viñedos en regadío.

Esta unidad se dispone a ambos lados de la carretera NA-134, y en la que esta infraestructura ha concentrado una gran cantidad de usos derivados de la cercanía a Logroño. La localización de polígonos industriales y comerciales han tenido una clara incidencia sobre el paisaje. El río Ebro también se encuentra muy intervenido por unas tres presas en el tramo que afecta a Viana

Esta unidad paisajística por tanto presenta un fuerte componente antrópico, y la vegetación queda relegada al margen entre el cauce y la primera mota.



En cuanto a la **calidad** del paisaje considerada, como la valoración la presencia de elementos que doten al paisaje de aspectos comúnmente valorados: naturalidad, presencia de vegetación, agua, variabilidad, perspectiva, singularidad, etc, se considera que dentro de Viana es la unidad 61 la que cuenta con un mayor valor, siendo considerada como alta, debido a la mosaico de colores y texturas que conforman la vegetación, los cultivos y los afloramientos calizos. La unidad 52 de campiña, se valora con un valor de media--alta ya que aunque es un paisaje de un uso intensivo en el que la vegetación ha quedado muy relegada a los ribazos, incluye un elemento de interés como es la laguna del Salobre o Las Cañas de elevada relevancia ambiental. Finalmente, la unidad 56 de la vega del Ebro, se considera de calidad media baja, debido a la elevada presencia de infraestructuras que han antropizado el espacio, y donde la vegetación riparia ha quedado en una posición relictas con respecto a toda la unidad.

La **fragilidad** del paisaje está íntimamente ligada a la capacidad de absorción o acogida que presenta el territorio respecto al proyecto o actuación del que va a ser receptor. En general, la fragilidad de las tres unidades a la actuación de puesta en riego es baja ya que no supone un cambio en los usos planteados, e incluso puede consolidar los mismos, estabilizando estos paisajes en el tiempo.

La **accesibilidad visual** o visibilidad de un elemento depende del propio elemento y de su situación en la cuenca visual de mayor o menor tamaño y orientación, y sobre todo de la frecuentación o número de observadores existentes en la zona. En este caso la accesibilidad visual es elevada en las dos unidades situadas más al sur del ámbito, mientras que la de la unidad 61 es media- baja ya que principalmente las actuaciones se van a hacer en campos de cultivo que se encuentran en los fondos de valle de los barrancos que se intercalan en esta unidad, aunque en menor medida pueden también afectar a cultivos de ladera de estas zona.

8.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La implantación de la nueva red de riego y su aprovechamiento, lleva asociada una serie de acciones con capacidad de generar impactos ambientales tanto en la fase de construcción como en la de explotación. Estas acciones son las siguientes:

ACCIONES CON CAPACIDAD DE GENERAR IMPACTOS
Fase de Obras
Movimientos de tierras
Construcción de infraestructuras
- Tuberías
- Balsas
- Tendidos eléctricos
- Casetas de bombeo
- Punto de captación
Tránsito de maquinaria
Fase de explotación
Incremento del riego y escorrentía (Goteo-Aspersión)
Incremento de fertilizantes y fitosanitarios
Incremento del consumo energético

Los elementos del medio que se verán afectados y que han sido considerados son los siguientes: atmósfera, emisión de ruidos y vibraciones, geología y geomorfología, aguas, suelo, vegetación y hábitats, fauna, paisaje, usos, patrimonio histórico-cultural, y socioeconomía.

8.1.- IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA

8.1.1.- Fase de construcción

Las principales acciones capaces de generar impacto en esta fase son los que se derivan de los movimientos de tierra y del tránsito de maquinaria.

Se consideran aquí los polvos y contaminantes químicos gaseosos producidos durante las obras.

Los polvos se generan principalmente en las labores de desmonte y terraplenado, en la carga y descarga de camiones y en el tránsito de vehículos. Los contaminantes químicos gaseosos en este caso proceden de los gases desprendidos por la maquinaria de trabajo (retroexcavadora, pala mecánica, grúas, camiones, etc.) en las vías de acceso y lugares de trabajo.

Todas estas acciones tienen como efecto el **incremento de la contaminación atmosférica**. Tanto la producción de polvo como la de gases nocivos para la atmósfera será asumible en relación a

la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona. Además, los polvos generados serán predominantemente de granulometría media a gruesa (>50 micras) por lo que se depositarán rápidamente en superficies cercanas. Hay que considerar que esta ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las obras por lo que podrían verse afectadas las casas de recreo y zonas urbanas colindantes con parcelas afectadas, si bien la explotación agrícola actual, ya provocan la emisión de polvo en la zona por lo que la afección apenas se dejara notar. El impacto se considera de incidencia mínima, no significativo.

8.1.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la principal acción que puede generar impacto sobre este factor es el incremento del consumo energético derivado del bombeo de agua a las balsas y para el riego. Este incremento energético supondrá un consumo de energía eléctrica que **incrementará las emisiones de gases efecto invernadero** derivadas de la producción de esta energía. Este incremento de consumo supone el empleo de una potencia eléctrica de 738 Kw. Se estima que una necesidad de consumo eléctrico de 16 horas día durante los tres meses durante los que se va a hacer el riego (lo cual supone 1.440 horas). El consumo total por tanto es de 1.062.720 Kw/h y suponen 252 Tn de CO₂ equivalente, siendo una producción similar a la de una pequeña industria. Es un impacto de signo negativo, indirecto, temporal, y reversible. Se valora la afección como moderado a compatible.

Además de las emisiones derivadas del consumo eléctrico, no se producen impactos adicionales sobre la atmósfera o distintos de los que ya se producen como consecuencia de la actividad agrícola. En todo caso las explotaciones en regadío pueden contribuir a una menor emisión de polvo como consecuencia de la mayor humedad del suelo. Este impacto se considera no significativo.

8.2.- EMISIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES

8.2.1.- Fase de construcción

Durante la fase de construcción las principales acciones capaces de generar impactos sobre este factor son los movimientos de tierra la construcción de infraestructuras y el tránsito de maquinaria. Los ruidos son generados por la maquinaria en sus desplazamientos a través de los caminos de la zona y durante su trabajo en las labores de excavación para la construcción de las balsas y la apertura de zanjas para la instalación de tuberías. Constituye una acción propia de la obra. El previsible **incremento en el nivel de ruidos** va a tener una incidencia local ceñida al área de las obras, si bien afectará a las casas de recreo dispersas por el municipio y en el entorno de la localidad de Viana. Si bien, hay que tener en cuenta que el ruido no será muy distinto al producido por la maquinaria agrícola. Este impacto se considera negativo, de magnitud e intensidad media-baja,

de efecto directo e indirecto sobre otras variables (fauna y vegetación), simple, temporal, a corto plazo, local, admite medidas preventivas y es de valor no significativo.

8.2.2.- Fase de explotación

El proyecto no constituye un cambio de uso del suelo de las parcelas afectadas por lo que el ruido generado durante la fase de explotación es el propio de la actividad agrícola que ya se ejerce en el ámbito de estudio. Este impacto se considera no significativo.

8.3.- IMPACTOS EN LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

8.3.1.- Fase de construcción

Las acciones que pueden generar impacto sobre este factor son los movimientos de tierra, especialmente los derivados de la instalación de las tuberías y de la modificación del punto de captación en la caseta de bombeo, y por el tránsito de maquinaria.

Las afecciones que pudieran ocasionarse sobre la hidrología en la fase de construcción son los que pueden derivar de aportes de materiales tales como tierras al cauce de los diferentes cauces existentes en el término municipal y a los que va a afectar el trazado de las tuberías e infraestructuras, ya que algunos de ellos son atravesados por las mismas. En cuanto a los materiales aportados, teniendo en cuenta que las obras se realizarán principalmente en periodos de estiaje, no se prevé más que pequeños episodios de turbidez. Es un impacto de signo negativo, directo, temporal, de extensión local y reversible. Se valora la afección como compatible.

En cuanto a la **afección en los cauces por los cruces de las tuberías**, se han identificado 15 puntos de cruce de las infraestructuras con estos cauces que han sido visitadas para dimensionar las potenciales afecciones. Todos los pasos se van a realizar en sifón, en donde la tubería quedará enterrada debajo del lecho del barranco, por lo que su cauce se restaurará después de la obra. Es un impacto de signo negativo, directo, temporal, de extensión puntual y reversible. Se valora la afección como compatible.

Otra afección sobre el cauce es la que se produce en el **punto de captación, en la que la obra de toma** se adentra 30 metros en el cauce del Ebro para evitar, que los materiales que se acumulan en esta zona de remanso obstaculicen el punto de toma y que sea necesario reducir las acciones de limpieza en este punto. La obra consistirá en la creación de una ataguía dentro del río en la que se prologará la tubería hasta la zona de mayor flujo de agua que evite la zona de remanso del agua. La obra se realizará en momento de estiaje y la afección es puntual sobre el lecho. No va a haber una afección a la morfología del cauce y el lecho del río se restaurará después de la obra. La afección sobre el cauce del Ebro conllevará un impacto negativo, directo, temporal, de extensión puntual y reversible. Se valora la afección como Moderado a compatible.

También existe **riesgo de contaminación de las aguas superficiales** por posibles vertidos accidentales de los líquidos lubricantes de la maquinaria de las obras. Las aguas superficiales drenan a través de los arroyos y barrancos existentes y acequias de los campos de cultivo, perdiéndose en el suelo, así que este impacto, ya de por sí de pequeña entidad, se analizará en el apartado de afecciones al suelo.

En cuanto a las aguas subterráneas, los agentes potenciales causantes de impacto en esta fase son los posibles vertidos accidentales de residuos líquidos de carácter tóxico y alto poder contaminante, sobre todo aceites y/o líquidos de motor de las máquinas implicadas en las obras. En la zona de actuación, como se ha indicado en el capítulo de hidrología del presente estudio, nos encontramos sobre acuíferos de facies evaporíticas, generalmente de poco interés debido a los escasos caudales y la baja calidad de las aguas. Es un impacto de signo negativo, directo, temporal, de extensión local y reversible. Se valora la afección como compatible.

8.3.2.- Fase de explotación

Durante esta fase, las acciones generadoras de impacto serán el incremento del riego y escorrentía, debido principalmente al incremento del riego en la zona y al incremento de los fertilizantes y fitosanitarios que podrían afectar a la calidad del agua de los acuíferos.

En cuanto a la escorrentía, como ya se ha indicado en la descripción del proyecto, el incremento de riego se plantea como un aporte complementario de agua que evite el estrés hídrico de los cultivos para estabilizar la producción. Para ello, se ha elaborado un estudio agroclimático (que acompaña este estudio en el anexo IV) que ha evaluado las necesidades hídricas del riego de cara a conseguir un aporte de agua que equilibre el balance hídrico, de forma que el agua aportada sea totalmente aprovechada por la planta. Cabe indicar que la consecución de este balance hídrico va a depender del tipo de sistema de riego que se emplee. El proyecto plantea el empleo de riego por goteo, principalmente para aquellos cultivos de tipo leñoso, especialmente para los viñedos existentes y por otro lado un sistema de riego por aspersión para las superficies de cereal existentes en la actualidad. El sistema de riego por goteo es más eficiente a la hora de adecuar el volumen de agua a los requisitos hídricos de cada una de las plantas que el sistema de aspersión, que puede tener una menor eficiencia y que puede derivar en episodios de escorrentía que **afectarán al régimen hídrico de los cauces**. No obstante, la superficie de riegos por aspersión es de 20,75 has, lo cual supone un 2,1% de la superficie total de parcelas del proyecto. Por tanto se trata de una superficie reducida que tendrá escasa incidencia en la escorrentía de los barrancos. Por tanto la afección de la escorrentía en cuanto a la incidencia de la misma por la alteración de los caudales se considera un impacto de signo negativo, directo, temporal, de extensión local y reversible. Se valora la afección como compatible.

Sin embargo esta escorrentía, puede tener otra incidencia sobre este factor y es debido a la procedencia de las aguas de riego del río Ebro que puede suponer la **contaminación por mejillón**

cebra cuyas larvas afectan a la red de riego y que pueden llegar a los cauces actuales suponiendo una contaminación de los mismos en caso de escorrentía. Esta, afección a los cauces es menor por su carácter temporal y por el fuerte estiaje que estos cauces pueden tener. Este impacto tendría una mayor incidencia si las aguas de escorrentía derivaran a la balsa de las cañas. Sin embargo, el proyecto ha excluido como zona de riego por aspersión todas las parcelas que se encuentran en la cuenca del embalse de Las Cañas. Por lo que este impacto no se va a producir.

Otro de los impactos que potencialmente se podrían producir a causa de los posibles sobrantes de riego, sería la **contaminación de los acuíferos por el incremento en el aporte de fertilizantes y fitosanitarios** a los cultivos. No obstante, el diseño del sistema de riego, y el ajuste de la aportación de riego para conseguir que no haya sobrantes de riego hace prever que este impacto de producirse tendría un carácter puntual y de poca entidad. Además cabe volver a recordar que los acuíferos se encuentran sobre facies evaporíticas, y que son de poco interés debido a los escasos caudales y la baja calidad del agua. Por tanto el impacto sería de signo negativo, indirecto, de extensión local y de duración puntual por lo que se valora como compatible.

8.4.- IMPACTOS EN EL SUELO

8.4.1.- Fase de construcción

Durante esta fase los agentes causantes de impactos, son los movimientos de tierras, el tránsito de la maquinaria pesada, el aparcamiento de maquinaria pesada, el vertido accidental de aceites y líquidos tóxicos de la maquinaria y el abandono de restos y residuos de los materiales empleados en la construcción.

Los impactos potenciales que se generan, son:

- La pérdida de suelo provocada en las labores de apertura de las zanjas así como en las de formación de las balsas.
- La alteración de las características estructurales y/o químicas originadas por pisoteo de la maquinaria pesada.
- Contaminación potencial provocada por vertidos de residuos líquidos y/o sólidos.

Cabe indicar que gran parte de la red de riego discurre por el trazado de los caminos existentes en la actualidad, por lo que el suelo como componente edáfico está muy alterado cuando no eliminado totalmente. El resto de zonas se corresponden principalmente con zonas de campos de cultivo en los que el suelo está roturado para este fin y que tras la obra de apertura de zanjas, estas serán tapadas con el material extraído. En este sentido, tanto **la pérdida de suelo, como la alteración de las características físico-químicas del mismo** debido al apelmazamiento provocado por el tránsito y estacionamiento de la maquinaria se considera de signo negativo, de intensidad baja, de extensión local, directo, simple y recuperable. La valoración final de esta afección es compatible.

El vertido o depósito de sustancias contaminantes es un hecho que debía ser de ocurrencia improbable, pero que queremos señalar, para que se preste un especial interés en el manejo de los residuos. Las pautas a seguir, con estos residuos, están claramente definidas en la legislación vigente, y se han resumido en el apartado de medidas correctoras y preventivas.

Esta afección se considera negativa, de magnitud e intensidad media-alta, directa, local, simple, permanente, irreversible y recuperable, pero con un alto coste. De todas formas, su ocurrencia es improbable, siempre que se sigan las normas que establecen la legislación al respecto. Se considera de valor compatible.

8.4.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación no se prevén movimientos de tierras que afecten al suelo. Los agentes causantes de impacto sobre los suelos serían **el uso de fertilizantes y fitosanitarios, que aumentarían el nivel de nutrientes**, aunque teniendo en cuenta el uso agrícola de la zona no se prevé en este sentido una mayor afección que la actual. Como ya se ha comentado el sistema de riego planteado viene acompañado de un ajuste del mismo a los requisitos de la planta, en este sentido el empleo de sistema de fertirrigación hará que el ajuste de los fertilizantes no suponga un excedente de los mismos. Cabe volver a recordar que Viana no está designada como zona vulnerable a la contaminación de las aguas por nitratos de fuentes agrarias. En cuanto a los fitosanitarios cabe recordar que esta actuación no supone un incremento de superficie agrícola, por lo que el incremento de fertilizantes no va a ser significativo.

8.5.- IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN Y EN LOS HÁBITATS

8.5.1.- Fase de construcción

Las acciones que pueden provocar afecciones en la vegetación durante la fase de construcción son la apertura de zanjas para el soterramiento de las canalizaciones de riego, construcción de balsas, el tránsito de la maquinaria y los acopios de materiales.

Como se ha comentado con anterioridad el proyecto asume como premisa en la fase de diseño que la ejecución de las obras tenga lugar únicamente en terreno de uso agrícola sin afectar a espacios con vegetación natural o seminatural como son los barrancos, espueñas, ribazos, baldíos, etc. Como queda manifiesto en la memoria y en el plano de vegetación y de usos (Escala 1:5.000) que acompañan al presente estudio de incidencia ambiental, las obras e instalaciones se realizan sobre terrenos de uso exclusivamente agrícola. No obstante, de forma puntual el proyecto puede afectar a manchas de vegetación natural, en concreto, matorral mediterráneo, pastizales xerofíticos y pequeñas teselas de vegetación nitrófila dispuestas en espueñas y taludes de algunas parcelas.

Tras la aplicación de los criterios aportados, se hizo un análisis cartográfico de los puntos de cruce de la red de tuberías y balsas sobre la vegetación natural. De este análisis se extrajeron 54 puntos de superposición de las balsas y la red de tuberías con las manchas de vegetación natural (1:5.000). Estos 54 puntos potenciales de afección se estudiaron uno a uno en diferentes visitas de

campo para separar aquellos que realmente pueden tener incidencia sobre la vegetación de aquellos que son simplemente un error cartográfico por detalle de escala o aquellos lugares en los que se afecta muy puntualmente a vegetación o en los que la incidencia ambiental es muy poco relevante.

Este trabajo de campo en el que se hace una valoración de cada uno de los puntos con las fotos de la visita de campo, queda recogido en el anexo 2 "Inventario de puntos de afección a la vegetación" y puede consultarse, a través de la aplicación web My Maps, en el siguiente enlace: <https://drive.google.com/open?id=1shzA1kvGVPGzR-0s0mXoyc91nvE&usp=sharing>.

Como queda recogido en el análisis de alternativas, tras la visita de campo, se identificaron 8 puntos en los que la red de riego tenía incidencia sobre la vegetación. Estos 8 puntos quedan recogidos en la tabla de la siguiente página en la que se describe lo observado en las visitas de campo. Estos 8 puntos fueron visitados otra vez con técnicos responsables de la redacción del proyecto y para todos ellos se intentó buscar alternativas de trazado o ubicación. Finalmente 6 de los 8 puntos contaron con un trazado alternativo al planteado inicialmente o la aceptación de condicionantes ambientales que reducen significativamente la afección a un valor compatible. Solo en los puntos 18 y 22 (balsa de Quemados), no se ha conseguido una alternativa de trazado o ubicación que sea viable técnicamente.

El caso del punto 18 se corresponde con una ladera de elevada pendiente en la que la vegetación se corresponde con un matorral mediterráneo de elevada cobertura y buen estado que se vería seriamente afectado por las obras. En este sentido a este impacto a la vegetación se le acumulan efectos sinérgicos como son la pendiente y una derivada de la misma como es la accesibilidad visual. Por este motivo se considera que el impacto es severo en este punto y requerirá medidas correctoras en las que se haga una restauración ambiental significativa, que emplee la maquinaria de menor impacto sobre la vegetación y el terreno, en la que la vegetación sea retirada de forma adecuada, que se apliquen medidas de control de erosión y que la restauración tenga la menor incidencia paisajística.

En el caso del punto 22, balsa de quemados, la pérdida de cota de la balsa en la alternativa planteada también impide que esta pueda ser aceptada. Toda la superficie de la balsa se asienta en una zona de matorral no arbolado de porte muy bajo y que se corresponde con una zona recuperada tras un incendio. Sin embargo, la actuación conlleva la afección al menos a media hectárea de terreno y la eliminación de la cobertura vegetal actual de la zona, por lo que se ha considerado una afección moderada a severa. En este caso será especialmente necesario la aplicación de medidas de restauración ambiental y paisajística que aproveche la vegetación y el suelo que se va a retirar para restaurar los taludes de la balsa y su entorno. Tras la aplicación de estas medidas el impacto sería Moderado.

LISTADO DE LOS PUNTOS DE AFECCIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN		
Punto	Descripción	Afección
Punto 04	Se trata de una zona que atraviesa una zona de matorral mediterráneo con bastante cobertura y presencia de algunos pies de carrasca.	Moderado
Punto 13	Zona de transición con tres puntos relevantes. El primero el de las zonas de almendros, sin problemas. La segunda por un antiguo campo de cultivo en vaguada revegetada pero con poca pendiente. Y el tercero una subida con mucha pendiente y bastante cobertura de vegetación. Problemáticas la segunda y tercera zona.	Moderado
Punto 15	Ladera de pendiente pronunciada y en con cobertura de vegetación densa y de buena calidad, con presencia de carrasca y matorral mediterráneo.	Moderada a severa, debido a la elevada pendiente y la cobertura de vegetación que en la actualidad está protegiendo muy bien el suelo de erosión. La introducción de maquinaria en esta zona puede conllevar una afección importante sobre la vegetación.
Punto 18	Gran talud, con 50 metros de desnivel y mucha pendiente. Cuanta con gran cobertura de matorral mediterráneo y algunos pies de carrasca. Es un punto con muchos problemas. Es una zona muy inaccesible a pié y no se ha podido hacer un transecto adecuado para poder detectar la presencia de ejemplares de especies vulnerables, en el trazado previsto. En caso de mantener este trazado debería hacerse una prospección de detalle.	Severo. Los impactos que puede acarrear el desarrollo de esta actuación inciden en el incremento de la erosionabilidad y su potencial erosión, la afección de especies de matorral mediterráneo y la afección paisajística debido a la elevada pendiente hace esta ladera muy accesible.
Punto 22	Se trata de la balsa de Quemados del proyecto. Esta zonas se corresponde con un cabezo con pendiente significativa, que evidencia la afección de un incendio ya que ha recuperado una buena cobertura de tomillar y lastonar. En la visita no se han observado la presencia de ejemplares de especies vulnerables.	Moderado a severo. La actuación conlleva la afección al menos a media hectárea de terreno y la eliminación de la cobertura vegetal actual de la zona. Podrían buscarse alternativas a este emplazamiento.
Punto 42	Ladera con fuerte pendientes y bastante cobertura vegetal de matorral mediterráneo.	Severo. Debido a la elevada pendiente y la afección sobre la vegetación.
Punto 46	Zona de paso de la regata del Río Longar. Se trata de una franja de vegetación de ribera con cierta anchura en la orilla, y con especies como chopos negros, fresnos y bastante prunetalia.	Moderado. El punto por el que la tubería atraviesa la regata tiene poca afección pero el trazado posterior continua por dentro de la franja de vegetación.
Punto 54	Lugar de acceso al río en el cual se va a adelantar el punto de toma. Se trata de un pequeño remanso del río en el que hay un soto de escasa anchura pero con ejemplares de chopo de bastante porte. Riesgo de presencia de Visón.	Crítico. Por la afección al visón y otras especies que pueden criar en este punto. Así mismo hay riesgo de afección a algunos pies arbóreos por la obra

Así, la **afección sobre la vegetación** a nivel general se considera una afección negativa, de magnitud e intensidad bajas, directa, local, simple, permanente, reversible y recuperable. Su valoración es de moderada, con necesidad de restauración de los puntos en los que se realiza mayor impacto. Tras la aplicación de las medidas correctoras la afección se considera compatible.

La posibilidad de **afección a especies con algún grado de amenaza**, se ciñe a *Orchys papilionacea* (Sensible a la Alteración del Hábitat) y *Thymus loscosii* (Vulnerable), que por su ecología y área de distribución podrían encontrarse en los matorrales y pastizales xerofíticos existentes en el territorio afectado por el proyecto. En base a la cartografía de estos taxones de la cual se disponía, el trazado propuesto no afecta a ninguna de las masas de vegetación en las que podrían estar incluidos algún ejemplar de alguno de estos taxones. Por otro lado, en la prospección de campo, que se desarrolló a lo largo del mes de abril, época adecuada para la correcta identificación de la *Orchys papilionacea*, pero no tan adecuada para la del *Thymus loscosii*, no se apreció la presencia de ninguno de los dos taxones. Por tanto el impacto se considera de valor compatible dado que la afección a espacios cubiertos por vegetación natural es prácticamente nula.

8.5.2.- Fase de explotación

Las acciones que pueden generar impacto en la fase de explotación son las derivadas del incremento del riego y los posibles obrantes del mismo, y la afección por el posible incremento de los fertilizantes y fitosanitarios que se empleen en los cultivos puestos en riego. El impacto vendría derivado de la incidencia de los excedentes de riego sobre las parcelas colindantes cambiando los niveles de estrés hídrico de la zona y **alterando los hábitats existentes en el entorno**. Esto puede ocasionar afección a especies sensibles que pudieran desarrollarse en estas zonas. No obstante, como ya se ha comentado anteriormente el regadío está dimensionado para cubrir las necesidades hídricas de la planta de cultivo, por lo que no va a haber excedentes de riego que supongan alteración de hábitats y en todo caso estas alteraciones serían muy puntuales afectando a la primera banda de las zonas puestas en riego. Durante la fase de explotación o funcionamiento no se prevé ninguna alteración negativa sobre la vegetación. Por lo tanto, no existe impacto en este sentido. Por tanto el impacto se considera de valor compatible.

8.6.- IMPACTOS EN LA FAUNA

8.6.1.- Fase de construcción

Los agentes que provocan impacto en la fauna en esta fase son los movimientos de tierra para la instalación de las tuberías, balsas y línea eléctrica, las afecciones derivadas de la obra de toma, los desplazamientos de la maquinaria y la propia presencia de personal en la zona de trabajo.

Los movimientos de tierra provocan una alteración y fragmentación del hábitat, principalmente compuesto por campos de cultivo y matorrales que afectará a los diversos grupos faunísticos. Aunque algunas de estas especies se encuentran protegidas por el Catalogo Regional, cuentan con una amplia distribución en el panorama regional y nacional. Por otra parte, los hábitats que se van alterar, como campos de cultivo o pequeñas zonas de matorral ralo, se encuentran ampliamente representado en la zona de estudio, lo que posibilita el desarrollo de las especies afectadas en los lugares adyacentes.

La **afección causada sobre la fauna por la alteración de su hábitat** se considera negativa, de magnitud media e intensidad baja, directa, local, simple, temporal, reversible y recuperable, y con un valor de compatible.

Por otro lado, es singularizable, la afección que puede provocar la obra en el punto de toma, que supone adelantar el mismo hacia el cauce del río. El visón europeo es una de las especies que potencialmente podrían estar criando en este tramo del río. Por este motivo, las obras de avance del punto de toma podrían afectar a esta especie, con el riesgo incluso de afectar a alguna madriguera en la que estuviera criando. Esta afección se podría corregir, aplicando las medidas para reducir el impacto en el hábitat del visón, recogidas en las "Directrices y recomendaciones técnicas para la conservación del visón europeo y sus hábitats", publicado por la Unidad de Biodiversidad y Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. Por tanto la afección causada sobre la fauna por la alteración de su hábitat se considera negativa, de magnitud baja e intensidad alta, directa, local, singular, temporal, reversible, recuperable y significativo, y con un valor de severo, en caso que se demuestre la existencia de puntos de cría de la especie en esta localización. No obstante, tras la aplicación de las medidas preventivas planteadas el impacto sería compatible.

En segundo lugar **el movimiento de maquinaria y personal durante las obras** puede tener como consecuencia afecciones directas sobre la fauna asentada en la zona, con el resultado de muerte directa o bien desplazamiento hacia las áreas que no se vean afectadas por la fase de obras.

Esta afección se producirá sobre los roedores, reptiles y aves, principalmente los que tenga su ámbito de reproducción esta zona, ya que está comprobado que los movimientos de maquinaria y la presencia de personas hacen abandonar los lugares de cría a determinadas especies que son sensibles a las molestias. Además, al afectar sus presas, se verán afectados los depredadores tanto mamíferos como las rapaces. Estas molestias suponen un impacto negativo, de magnitud media-baja, intensidad media, simple, directo, temporal, local, reversible y recuperable. Se valora como moderado a compatible.

8.6.2.- Fase de explotación

Las acciones con capacidad de generar impacto durante la fase de explotación son la propia actividad de riego y por otro lado la ampliación del tendido eléctrico para abastecer la caseta de bombeo situada al norte del ámbito de actuación.

El incremento de la actividad de regadío en superficie puede suponer **la alteración del hábitat**, que podría producirse tras la puesta en riego de las parcelas que en la actualidad ya están en cultivo. En base al proyecto no parece previsible el que exista una modificación de los cultivos existentes, por lo que el impacto sobre la fauna se considera no significativo

En cuanto a la afección derivada de la ampliación de la línea eléctrica para abastecer a la caseta de bombeo, la afección puede ser por **colisión de la avifauna con el tendido eléctrico**. Estas molestias suponen un impacto negativo, de magnitud media-baja, intensidad media, simple, directo, permanente, local y reversible. Se valora como moderado. Se plantea como medida correctora el soterrado del tendido eléctrico, en las zonas en las que técnicamente sean viables. En caso de que no todo el tendido eléctrico pueda soterrarse técnicamente, deberán aplicarse las medidas establecidas en el Decreto Foral 129/1991 para protección de la avifauna en instalaciones eléctricas.

8.7.- IMPACTOS EN LOS USOS

8.7.1.- Fase de construcción

Los agentes causantes de impacto en los usos en esta fase son los movimientos de tierra, el tránsito de vehículos y las operaciones de montaje, así como las ocupaciones temporales de terreno.

Se afecta a:

- Aprovechamientos agrícolas: el trazado de las tuberías se realizará por los bordes de las parcelas agrícolas, esto supondrá una afección durante la fase de obras que podría tener incidencia sobre el desarrollo agrícola de las mismas. Especialmente significativo será sobre las parcelas de cereal, por lo que las actuaciones deberán realizarse en momentos en los que no se esté cultivando la tierra. Se califica la afección como moderada. No obstante tras la aplicación de medidas preventivas la afección se considera compatible.
- Aprovechamientos ganaderos: el proyecto no afecta directamente a ninguna explotación ganadera dedicada a la estabulación de ganado, ni se genera pérdida de superficie efectiva de pastos aprovechados por el ganado en la zona, puesto que el proyecto únicamente afecta a parcelas agrícolas. La afección se califica no significativa.

- Infraestructuras rurales (caminos): El proyecto plantea el trazado de las obras por los caminos rurales y por los márgenes de las tierras de cultivo. Se trata de un impacto de alta intensidad, permanente, local, recuperable mediante la reposición del camino, inicialmente calificado de severo, siendo finalmente compatible por la reposición prevista.
- Recursos cinegéticos: durante las obras la actividad cinegética de la zona objeto de estudio quedará impedida. De acuerdo a la información facilitada en el estudio de usos del suelo, las principales especies cinegéticas son perdiz, conejo, zorzal, liebre y codorniz. Se trata de una afección local, de extensión considerable, temporal y reversible teniendo en cuenta que posteriormente la zona recupera su uso agrícola. Se califica como compatible.
- Vías pecuarias: la delimitación del área de actuación afecta a 7 vías pecuarias del municipio, con 12 afecciones sobre las mismas. De estas 12 afecciones 4 se corresponden con trazados comunes en los que las tuberías discurren por el mismo trazado que la cañada. En estos casos se trata de una zona de camino que será restaurada posteriormente a la obra. El resto de afecciones se tratan de pasos transversales a las cañadas cuya afección es puntual y de escasa entidad. Se trata de un impacto de alta intensidad, permanente, local, recuperable mediante la reposición de la cañada, inicialmente se califica como moderado a severo por lo que será necesario adoptar como medida correctora la reposición de la vía pecuaria. De esta manera el impacto se reduciría a compatible.

8.7.2.- Fase de explotación

Los agentes causantes de impacto en los usos es el propio cambio de régimen de uso de seco a regadío. Las parcelas afectadas son terrenos en su mayor parte sin riego que estabilizarán e incluso pueden llegar a incrementar su producción como consecuencia del proyecto. Se afecta a 1.350 hectáreas de terreno agrícola, de forma que el municipio de Viana amplía sustancialmente la superficie regable actualmente. Por tanto la afección se considera positiva.

El resto de usos no se verán afectados con respecto a los usos actuales por lo que los impactos se consideran no significativos.

8.8.- IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

Este impacto tan sólo ocurre en la fase de construcción en el momento de realizar cualquier acción que suponga remoción de tierras tanto para la adecuación de accesos, construcción de balsas y realización de zanjas para las conducciones subterráneas.

En base a la aplicación del criterio de diseño inicial, que se aplicó al anteproyecto, la red de riego planteada, evita el paso por ninguno de los yacimientos arqueológicos catalogados por la Institución Príncipe de Viana. No obstante, es posible que durante el desarrollo de las obras pudieran encontrarse restos que evidenciaran la presencia de otros yacimientos no catalogados y que deberán ser clasificados. Es por tanto necesario un seguimiento arqueológico de las obras. Teniendo en cuenta estas circunstancias, el impacto se considera compatible.

En cuanto al trazado del Camino de Santiago, este solamente se ve afectado por la actuación en aquellas zonas en las que las tuberías han de atravesar el mismo para acceder a las zonas situadas al norte del mismo. Dentro del proyecto se plantean 4 cruces de esta ruta, Se trata de un impacto de alta intensidad, permanente, local, recuperable mediante la reposición de los puntos de afección al Camino, inicialmente se califica como moderado a severo por lo que será necesario adoptar como medida correctora la reposición del Camino. De esta manera el impacto se reduciría a compatible.

8.9.- IMPACTOS SOCIO-ECONÓMICAS

8.9.1.- Fase de construcción

Como es obvio, durante las obras de para la puesta en regadío la mayor parte de los usos agropecuarios (agrario y ganadero) que se ejercen en la zona de actuación quedarán reducidos o impedidos, provocando disminución temporal de la actividad económica en el sector primario. No obstante la afección será temporal según el desarrollo de las fases de la obra, aunque en el caso de los cultivos cerealistas puede afectar al desarrollo del cultivo, por lo que se considera que se trata de un impacto moderado, que pasará a compatible si se aplican medidas preventivas y las obras en estas parcelas se realizan en temporada de inactividad agrícola o en época de labores compatibles con las obras.

8.9.2.- Fase de explotación

La implantación de sistemas de regadío en terrenos agrícolas de secano tendrá efectos económicos positivos en la zona al incrementarse notablemente la productividad, de forma que los rendimientos de la actividad agrícola en regadío superan los gastos derivados del proyecto de transformación.

8.10.- IMPACTOS EN EL PAISAJE

8.10.1.- Fase de construcción

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, maquinaria trabajando, instalaciones temporales, basuras y restos abandonados, etc., que con sus formas y colores vistosos suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar.

Cabe destacar que la afección es diferente en las tres unidades paisajísticas identificadas en el inventario. En el caso de la unidad 61, "Glacis abarrancados", que cuenta con una elevada calidad paisajística, la cual puede verse afectada por la presencia de maquinaria materiales y movimientos de tierra, no obstante estos movimientos de tierra se realizan en caminos y tierras de labor, lo cual va a tener una incidencia similar a la de las propias labores agrícolas que se desempeña. Así mismo, la accesibilidad visual de las actuaciones es reducida ya que como se ha indicado, se realizan en campos de cultivo situadas en fondos de valle de los barrancos, lo cual hace que desde los puntos de mayor tránsito estas actuaciones vayan a ser escasamente perceptibles.

Las otras dos unidades de paisaje, cuentan con una menor calidad paisajística y están intensamente explotadas por cultivos, lo cual redundaría en que las actuaciones pueden llegar a confundirse con labores propias de la actividad agrícola. La accesibilidad visual de estas zonas es alta, tanto por el relieve como por la presencia de infraestructuras y asentamientos desde los cuales va a ser perceptible la actuación.

Por tanto se considera como un impacto adverso, temporal y local, pero que afecta a una elevada superficie del municipio, debido a la longitud de la red de riego. Estas acciones como son el tránsito de maquinaria y los propios movimientos de tierras son inevitables. Desaparece al finalizar la obra. Se califica de valor moderado a compatible. Se deberán aplicar medidas correctoras que reduzcan la incidencia visual de las obras, tras la aplicación de las mismas el impacto se considerará compatible.

8.10.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación, las acciones que pudieran tener incidencia sobre el paisaje, serían el incremento del riego, que pudiera redundar en un cambio de usos o en un cambio de las condiciones del balance hídrico de la zona y la instalación del tendido eléctrico nuevo para el abastecimiento de la caseta de bombeo.

El impacto de estas acciones puede venir por la alteración de los usos de la zona, que puede suponer una **alteración cromática y de las formas actuales**. No obstante, el incremento del riego previsto en este proyecto tiene como objetivo el dar un complemento de riego a las explotaciones que asegure la producción evitando los momentos de estrés hídrico al que se pueden ver sometidos

algunos cultivos en determinados años. Se busca por tanto un balance hídrico neutro que permita estabilizar los cultivos. Por tanto, el paisaje actual en el caso del paisaje del norte del municipio, de una calidad alta y de interés teniendo en cuenta el mosaico de usos y vegetación que conlleva se verá estabilizado por esta actuación, por lo tanto la actuación tiene un impacto positivo sobre el mantenimiento del paisaje actual.

La instalación del tendido eléctrico, supone la **degradación de la calidad del paisaje rústico de Viana**. Este tendido comienza desde los apoyos de la red que circula paralela a la pista del Polígono AR1 y contará con una longitud en torno a un kilómetro. Se trata de una zona en el que el paisaje ya se encuentra bastante antropizado por lo que el incremento de un kilómetro de tendido eléctrico va a tener una incidencia baja en la calidad del paisaje. No obstante, supone incrementar la longitud de infraestructuras visibles dentro del paisaje rústico del municipio. Por tanto la afección es de carácter negativo, de magnitud media-baja, intensidad baja, simple, directo, permanente, local y reversible, valorado como moderado. Se plantea como medida correctora el soterramiento de la misma, de forma que el impacto sería compatible.

8.11.- VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS

La lista completa de los impactos identificados en ambas fases, con su valoración de acuerdo a la metodología empleada se expone en la siguiente tabla resumen:

FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	VALORACIÓN	
		EN FASE DE OBRAS	EN FASE DE EXPLOTACIÓN
ATMÓSFERA	Emisión de partículas y contaminantes químicos gaseosos	No significativo	Moderado a compatible
	Incremento de los niveles sonoros ambientales	No significativo	No significativo
AGUAS	Afección en los cauces	Compatible	-
	Adelantamiento obra de toma	Moderado a compatible	-
	Contaminación potencial	Compatible	Compatible
	Afección al régimen hídrico	-	Compatible
	Contaminación por mejillón cebra	-	Compatible
SUELOS	Pérdida y alteración físico-químicas del suelo	Compatible	
	Contaminación potencial	Compatible	-
VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación natural, hábitats de la directiva	Moderado	-
	Posible afección a la flora singular	Compatible	-
	Alteración de los hábitats	-	Compatible
FAUNA	Perdida, alteración, y fragmentación del hábitat.	Compatible	-
	Alteración del hábitat del visón europeo	Severo	
	Molestias ocasionadas por personal y maquinaria	Moderado a compatible	-

FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	VALORACIÓN	
		EN FASE DE OBRAS	EN FASE DE EXPLOTACIÓN
PAISAJE	Alteración cromativa y formas naturales de terreno	Moderado a compatible	Positivo
	Afección del tendido eléctrico		Moderado
USOS	Afección a la actividad agrícola	Moderado	Positivo
	Afección a aprovechamientos ganaderos	No significativo	-
	Afección a las infraestructuras rurales	Severo	-
	Afección a la actividad cinegética	Compatible	No significativo
	Afección a las vías pecuarias	Moderado a severo	-
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	Compatible
	Afección al Camino de Santiago	Moderado a severo	-
SOCIOECONÓMICO	Afección a la actividad agrícola	Moderado	Positivo

9.- MEDIDAS CORRECTORAS

9.1.- LISTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

Se establecen las siguientes medidas correctoras:

- Seguimiento de las obras en las áreas de vegetación natural y protección de especies amenazadas.
- Recuperación de la vegetación natural en los espacios afectados puntualmente
- Restauración ambiental y paisajística de las nuevas balsas.
- Reposición de Vías Pecuarias.
- Aplicación de las "Directrices y recomendaciones técnicas para la conservación del visón europeo y sus hábitats".
- Realización de las obras en periodos compatibles con la actividad agrícola
- Evitar el acopio de materiales y residuos en zonas accesibles visualmente
- Reposición y acondicionamiento de los caminos afectados.
- Empleo de los materiales de excavación para la restauración de los caminos (Balance nulo de tierras).
- Soterrado del tendido eléctrico
- Conservación de la tierra vegetal.
- Definición zonas de acopio: gravas, zahorras, arenas, materiales, maquinaria.
- Control de vertidos, desechos y limpieza.
- Cumplimiento del Decreto Foral 129/1991 para protección de la avifauna en instalaciones eléctricas
- Seguimiento arqueológico

9.2.- CARACTERIZACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

9.2.1.- Seguimiento de las obras en las áreas de vegetación natural y protección de especies amenazadas.

Aunque durante la elaboración del trabajo de campo y en los registros de pies de especies con alguna categoría de amenaza y en concreto el *Thymus loscosii* y la *Orchys papilionacea*, no han sido detectado ningún ejemplar de estos taxones, se considera oportuno realizar un seguimiento ambiental durante la obra, que permita asegurar que el trazado de la obra definitivo no encuentra en el momento de su realización ningún ejemplar de estas especies. Para ello se contará con un especialista a pié de obra en los momentos de las mismas en los que se vaya a realizar actuaciones en los lugares en los que se cruzan puntualmente masas de vegetación natural de forma que se pueda detectar la existencia de algún ejemplar de las especies amenazadas.

En caso de que se detecte algún ejemplar estos serán señalizados para proceder a su trasplante o reserva para la restauración. Este trasplante se realizará mediante extracción con pala mecánica del suelo y vegetación que crece sobre el mismo (conformando un “tepe” de una profundidad de uso 60 cm), y su posterior plantación en la zona indicada sobre un área previamente excavada o se reservará para su posterior plantación encima de la zanja de la tubería, procediendo tras la plantación a la aplicación de abundante agua facilitar el enraizamiento.

Esta medida cobra especial significación en los puntos 18 y 22 del inventario de puntos de afección sobre la vegetación, recogido en el Anexo 2. En el caso del punto 18 se empleará maquinaria adaptada al trabajo en pendiente y que reduzca al máximo la afección tanto de la vegetación retirada como la del ámbito de trabajo de la maquinaria. Se establecerá un protocolo de trabajo supervisado por el responsable del seguimiento ambiental en el que se determine la banda de circulación de maquinaria, la ubicación de las zonas de acopio, el sistema de restauración tras la actuación, y cualquier otro aspecto que se considere necesario para asegurar la menor afección posible.

En cuanto al punto 22, se trata del seguimiento de la actuación en la balsa de quemados. En este sentido se plantea una medida correctora específica.

9.2.2.- Recuperación de la vegetación natural en los espacios afectados puntualmente.

Los puntos de cruce de masas de vegetación existentes, deberán restaurarse de forma adecuada, se realizará una reserva del suelo vegetal que se afecte y se volverá a emplear posteriormente para su recuperación. Para ello, la maquinaria que vaya a realizar la zanja de paso de la tubería retirará de forma adecuada la primera capa de vegetación (conformando un “tepe” de una profundidad de uso 60 cm), y una vez realizado el trazado, volverá a colocar estas capas intentando mantener la estructura del suelo y la disposición de las propias especies existentes. En caso de que

la actuación no permita realizar este tipo de acción, se realizará una hidrosiembra con una mezcla de semillas que mantengan la composición florística de las especies existentes y autóctonas.

En el caso de los cruces de los barrancos existentes estos se recuperarán mediante el empleo de especies autóctonas de ribera.

Así mismo, y como medida compensatoria, se restaurarán las zonas de vegetación que en la actualidad se encuentran muy deterioradas.

9.2.3.- Restauración ambiental y paisajística de las balsas de nueva creación.

Se realizará una restauración ambiental de los bordes de las dos nuevas balsas que se creen. En el caso de la balsa de Quedamos, se plantea el empleo de la capa de vegetación natural retirada para su empleo. La otra balsa se sitúa en una parcela que en la actualidad es un campo de cultivo. Se plantea en este caso la restauración ambiental de las orillas de la balsa y del resto de la parcela.

9.2.4.- Reposición acondicionamiento de caminos y de Vías Pecuarias afectadas

Se procederá a la restitución de las zonas de afección de los caminos afectados por la obras así como las vías pecuarias y los puntos de cruce del Camino de Santiago.

9.2.5.- Aplicación de las "Directrices y recomendaciones técnicas para la conservación del visón europeo y sus hábitats".

En la obras de avance del punto del toma en el Ebro se deberán tener en cuenta las medidas preventivas para el desarrollo de las obras recogidas en el documento de Directrices y recomendaciones técnicas para la conservación del visón europeo y sus hábitats, en base a las cuales la Sección de Hábitats del departamento de Medio ambiente del Gobierno de Navarra estableció como condicionado para las obras que puedan afectar al visón europeo y sus hábitat, con el fin de reducir o evitar dicha afección. Esta medidas junto con otras que son recomendaciones integradas en el documento se transcriben a continuación:

- *"De forma general, no debe realizarse ninguna actuación que conlleve el tránsito de maquinaria pesada, movimiento de tierras, etc., en hábitats de visón europeo durante el periodo de reproducción de la especie: del 1 de abril al 30 de agosto. De forma excepcional, se podrán autorizar actuaciones puntuales en el mes de agosto, siempre y cuando exista vigilancia ambiental por parte de personal especializado y se compruebe que no existe ninguna madriguera o refugio en la zona de actuación. Para ello, se debería revisar exhaustivamente la zona, antes y después de la eliminación de la cobertura vegetal, como se indica a continuación:*

- Siempre que las actuaciones conlleven cualquier labor de movimiento de tierras en orillas o la intervención de maquinaria pesada en las mismas, deberá procederse al desbroce manual de la vegetación herbácea y arbustiva. Una vez eliminada ésta, se procederá a la tala de la vegetación arbórea, caso de existir, y sólo tras 48 horas de la eliminación de la cobertura vegetal podrán comenzar los movimientos de tierras.
- Siempre que sea posible, las labores de movimiento de tierras en la orilla del río se realicen con maquinaria ligera y que se empleen máquinas sobre orugas, incluso orugas de goma. También es preferible que las obras se realicen al final del verano, cuando el suelo está más seco y por tanto más duro.
- Se delimitarán con precisión los accesos para evitar que el tránsito de maquinaria afecte zonas de interés para el visón europeo, como zarzales densos (*Rubus spp*), márgenes con helófitos (*Phragmites spp*, *Carex spp*, *Scirpus spp*, etc), acequias de riego en tierras, etc"

9.2.6.- Realización de las obras en periodos compatibles con la actividad agrícola

Las actuaciones que se realicen en parcelas agrícolas que supongan la invasión de la zona de cultivo o que puedan afectar al correcto desarrollo de la actividad, se realizarán en periodos de actividad compatibles con la misma. Este tipo de acciones afectan especialmente a las parcelas de cereal que en algunos casos son atravesadas por las tuberías. Para la realización de las obras se buscarán momentos de inactividad del cultivo o en los momentos previos a la siembra.

9.2.7.- Evitar el acopio de materiales y residuos en zonas accesibles visualmente

Se evitará localizar los materiales de obra, en lugares elevados o en zonas de una alta accesibilidad visual. Las zonas de acopio de materiales y vertido, donde se vayan a acumular materiales o depósitos durante un tiempo superior a una semana en deberán identificar y justificar su adecuación paisajística, buscando que estas no sean muy accesibles visualmente.

9.2.8.- Destino y tratamiento de los sobrantes de desmontes

Respecto a los movimientos de tierras, se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de las mismas, empleándolos en rellenos de caminos, plataformas, huecos dejados por la obra, etc.

El proyecto constructivo garantizará mediante estudio específico el balance previsto por el que no se generarán excedentes. En este sentido, definirá con claridad las áreas de excavación y las de relleno, siendo éstas últimas localizadas en el interior de la zona de actuación.

En cualquier caso y si esta previsión no es posible por las causas que sean, los excedentes serán destinados a vertedero autorizado, debiendo ser prevista esta circunstancia en el presupuesto.

9.2.9.- Soterrado del tendido eléctrico

En el caso del tendido eléctrico que va a abastecer a la tercera caseta de bombeo, este vendrá soterrado de forma paralela a las tuberías, de forma que evite la posible afección a la avifauna y al paisaje. Este tendido eléctrico irá soterrado por el camino de San Martín, hasta la caseta de bombeo.

9.2.10.- Conservación de la tierra vegetal

La tierra vegetal o capa superior fértil procedente de los desmontes será almacenada evitando su mezcla y contaminación con otros materiales. El almacenamiento temporal se realizará en caballones de no más de 2 m de altura y se evitará que sea pisada o transitada por cualquier tipo de vehículo.

La tierra vegetal separada y almacenada se empleará posteriormente cualquier superficie destinada a revegetación dentro del ámbito.

9.2.11.- Definición zonas de acopio: gravas, zahorras, arenas, materiales, maquinaria

El proyecto constructivo definirá las zonas destinadas al almacenamiento temporal de cualquier tipo de material necesario para el desarrollo de las obras, bien sean tierras, gravas, arenas, utillajes, etc. Asimismo se localizarán zonas específicas para el almacenamiento de la maquinaria y para la instalación de casetas temporales.

Cualquiera de estas áreas deberá ubicarse en suelos agrícolas, no afectando a las zonas a conservar.

9.2.12.- Control de vertidos, desechos y limpieza

Se evitará arrojar o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.) en el lugar de las obras.

Se habilitarán puntos de recogida de basura para depósito de los restos, que deberán ser transportados y vertidos a los lugares autorizados.

De manera particular se evitarán los vertidos de aceites lubricantes y cualquier otro producto tóxico procedente de la maquinaria o de las instalaciones.

Con el fin de disminuir la emisión de partículas de polvos se efectuarán riegos periódicos de los caminos que soporten el tráfico rodado y de los acopios de material durante la construcción. Estos riegos se realizarán en el momento en que la emisión de partículas se haga perceptible.

Cualquier operación de mantenimiento de los vehículos y equipos se realizará en las zonas señalizadas y se garantizará la recolección de aceites, lubricantes y cualquier producto tóxico originado en las operaciones de mantenimiento, en contenedores adecuados para su posterior entrega a gestores autorizados.

Durante las obras y de forma más o menos periódica, se procederá a la limpieza del terreno y retirada y depósito de los restos y basuras en vertedero controlado. Asimismo al acabar las obras se realizará una limpieza final exhaustiva de todas las superficies afectadas.

9.2.13.- Cumplimiento del Decreto Foral 129/1991 para protección de la avifauna en instalaciones eléctricas.

Las líneas eléctricas que se construyan en aéreo para abastecer a las casetas de bombeo, serán construidas de acuerdo al Decreto Foral 129/1991 de 4 de abril por el que se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

9.2.14.- Seguimiento arqueológico de las obras:

Aunque no hay previsión de afección a los yacimientos arqueológicos catalogados actualmente, se contará con un responsable de seguimiento arqueológico de las obras, que en caso de aparición de cualquier resto, determinará su importancia, procediendo a su inmediata documentación y protección.

9.2.15.- Control ambiental de las obras

Durante todo el tiempo de duración de la construcción e instalación de las obras proyectadas (planificación de obras, replanteo, obra civil, instalaciones y recuperación ambiental), será necesario un control específico realizado por técnico responsable del cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas establecidas. Sus funciones están definidas en el apartado de Plan de Vigilancia y Control Ambiental del presente estudio de incidencia ambiental.

10.- PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se expone a continuación un avance del coste de las medidas correctoras. Quedan reflejadas las unidades que han sido posible evaluar en el presente estudio de incidencia ambiental, aunque sea de manera aproximada.

Otras medidas, particularmente los costes de restitución de las vías pecuarias deben ser definidas en los proyectos específicos que a los efectos se redacten.

PRESUPUESTO DE MEDIDAS CORRECTORAS			
DESCRIPCIÓN DE MEDIDA CORRECTORA	Medición	Precio unitario (€)	Coste (€)
Reposición de camino que incluye extendido de gravas y capa de rodadura final, compactación y cuneteado perimetral.	125 m ³	8,64	1.080
Partida alzada para extracción, transporte y reposición de la vegetación y de los ejemplares de <i>Thymus loscosii</i> u <i>Orchis papilionacea</i> .	1 Ud	2.000	2.000
Escarificado, perfilado con bombeo, riego a humedad óptima y compactación de la explanación de caminos hasta el 100% PN	60.000 m ²	0.37	22.200
Soterrado de línea eléctrica	952 m	-	33.577,4
Cinta de balizamiento	1.000 m	0.35	350
Malla protección yacimientos	100 m	5.74	574
Seguimiento ambiental de las obras realizado por técnico cualificado.	10 meses	1.848	18.480
Seguimiento arqueológico de las obras realizado por técnico cualificado	10 meses	1.500	15.000
TOTAL DE LA EJECUCIÓN MATERIAL			200.652

11.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	VALORACIÓN	
		EN FASE DE OBRAS	EN FASE DE EXPLOTACIÓN
ATMÓSFERA	Emisión de partículas y contaminantes químicos gaseosos	No significativo	Moderado a compatible
	Incremento de los niveles sonoros ambientales	No significativo	No significativo
AGUAS	Afección en los cauces	Compatible	-
	Adelantamiento obra de toma	Moderado a compatible	
	Contaminación potencial	Compatible	Compatible
	Afección al régimen hídrico	-	Compatible
	Contaminación por mejillón cebra	-	Compatible
SUELOS	Pérdida y alteración físico-químicas del suelo	Compatible	-
	Contaminación potencial	Compatible	-
VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación natural, hábitats de la directiva	Compatible	-
	Posible afección a la flora singular	Compatible	-
	Alteración de los hábitats	-	Compatible
FAUNA	Pérdida, alteración, y fragmentación del hábitat.	Compatible	-
	Alteración del hábitat del visón europeo	Compatible	
	Molestias ocasionadas por personal y maquinaria	Moderado a compatible	-
PAISAJE	Alteración cromativa y formas naturales de terreno	Compatible	Positivo
	Afección del tendido eléctrico		Compatible
USOS	Afección a la actividad agrícola	Compatible	Positivo
	Afección a aprovechamientos ganaderos	No significativo	-
	Afección a las infraestructuras rurales	Compatible	-
	Afección a la actividad cinegética	Compatible	No significativo
	Afección a las vías pecuarias	Compatible	-
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	Compatible
	Afección al Camino de Santiago	Compatible	
SOCIOECONÓMICO	Afección a la actividad agrícola	Compatible	Positivo

12.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

12.1.- INTRODUCCIÓN

Se expone a continuación un avance del Plan de Vigilancia Ambiental para el proyecto de ampliación de regadíos de la comunidad de regantes Viana I.

Se persigue con ello exponer las cautelas y criterios de control que deberá tener en cuenta el proyecto definitivo con el objeto de reducir afecciones.

No se pretende con ello sustituir el Plan de Vigilancia Ambiental definitivo que tal y como está reglado, deberá incorporar el Proyecto final. Por el contrario, este documento y la propuesta de medidas correctoras que incorpora el presente estudio de incidencia ambiental, deben servir de orientación para lograr una actuación de menor incidencia en los valores ambientales del área de actuación y su entorno.

12.2.- OBJETIVOS

Los objetivos del Plan de Vigilancia son los siguientes:

- que la actividad se realice según el proyecto y las condiciones bajo la cual se autorice.
- que se lleven a cabo las medidas ambientales propuestas durante la ejecución.
- determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en el presente Plan.
- verificar la exactitud y corrección de la evaluación ambiental de la obra.

En este sentido, actuará en dos niveles:

- control de las obras.
- verificación de la exactitud y eficacia de las medidas correctoras aplicadas.

Para alcanzar estos objetivos será necesario:

- definir unos parámetros ambientales de seguimiento, sensibles a la evaluación de eficacia de las medidas

- definir unas directrices para la aplicación de las medidas correctoras
- definir un plan de obra ambiental, en relación con el Plan de Obra constructivo, que localizará en el espacio y en el tiempo las medidas a aplicar.

Para el control, y como fuente de información, la Dirección de Obra reflejará, de acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental, en el Diario de Obra lo siguiente:

- Las incidencias ambientales, tales como desviaciones sobre el proyecto inicial, cambios de intensidad de las medidas aplicadas o la aparición de nuevos impactos.
- Seguimiento de las medidas aplicadas con anotaciones referentes a su eficacia. Este segundo apartado servirá para localizar las posibles incidencias ambientales y actuar con más información ante posibles nuevos impactos.

12.3.- VERIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN INICIAL DE IMPACTOS

El presente Plan ha detectado los impactos ambientales potenciales del proyecto, realizando una valoración de los mismos y emitiendo toda una serie de medidas correctoras aplicables al trazado.

La valoración de los impactos se verificará con el seguimiento de los indicadores de calidad de cada componente ambiental afectado. Es decir, se considerarán los siguientes aspectos:

- la recuperación y conservación del suelo, donde el parámetro a controlar será el espesor de tierra vegetal a retirar en las zonas ocupadas
- los vertidos accidentales a zonas sensibles, que serán evitados
- la agricultura, donde el mantenimiento de la accesibilidad a las fincas indicará el grado de adaptación
- el medio territorial, con la reposición de los servicios afectados
- las emisiones a la atmósfera, que no serán elevadas
- el uso y gestión correctos de combustibles, lubricantes y residuos, con puntos de acopio, repostaje, reciclado y recogida selectiva

- la pérdida de vegetación natural, cuyo indicador será la superficie de vegetación natural finalmente eliminada.
- el Patrimonio Arqueológico, que debe ser conservado, para lo cual se ha realizado una prospección arqueológica de toda la zona
- las vías pecuarias, con el restablecimiento de todos los trazados afectados por las obras.
- el paisaje, evaluando el grado de integración de la actuación en conjunto.
- la limpieza y acabado de las obras, cuyo indicador será el grado de restitución de las zonas ocupadas temporalmente al entorno

12.4.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

El seguimiento de los parámetros de los factores ambientales mostrará el grado de aplicación de las medidas.

El control se hará tanto en fase de construcción como en la de funcionamiento, definiendo en cada caso los aspectos a controlar, la frecuencia de los controles, valores límite o umbral a verificar y medidas complementarias a adoptar en su caso.

A continuación se repasa cada uno de los factores ambientales afectados y el modo de realizar el seguimiento.

Elementos auxiliares de obra

- Utilización de la red de caminos:

Objetivo: Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de los caminos previstos.

Indicador: Circulación de vehículos fuera de los caminos o traza

Frecuencia: Semanal, durante la fase de obras

Valor umbral: presencia de vehículos de obra fuera de los caminos.

Momento de análisis del valor umbral: en cada verificación

Medidas complementarias: sanción prevista en el Manual de Buenas Prácticas Ambientales (cuyo contenido se describe más adelante)

Observaciones: se anotarán en el Diario de Obra todas las incidencias en este aspecto, así como su justificación en su caso.

- Retirada de la tierra vegetal:

Objetivo: Retirada de suelos vegetales para su conservación.

Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada

Frecuencia: diario durante el proceso de retirada de la tierra vegetal

Valor Umbral: espesor mínimo retirado 30 cm, en las zonas consideradas aptas salvo justificación aceptada por la Dirección de Obra.

Momento de análisis del valor umbral: en cada control

Medidas complementarias: Retirada del espesor requerido

Observaciones: El Responsable Técnico de Medio Ambiente (cuyas funciones se describen más adelante) indicará en el Diario de Obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierra vegetal, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Se rechazarán las tierras vegetales procedentes de préstamos, puesto que el volumen de tierra vegetal obtenido durante la explanación es suficiente para la revegetación de todos los taludes generados en la obra y las superficies alteradas.

Zonas de vertido

- Superficie ocupada

Objetivo: verificar la localización de vertederos fuera de las zonas restringidas y excluidas

Indicador: superficie afectada en zonas restringidas o excluidas

Frecuencia: comprobación previa al comienzo de las obras. Control cada seis meses en fase de construcción, incluyendo una al final y otra antes de la recepción

Valor Umbral: ninguna superficie de zona restringida o excluida ocupada, salvo autorización expresa del Director de Obra

Momento de análisis del valor umbral: en cada verificación.

Medidas complementarias: desmantelamiento inmediato de la instalación y recuperación del espacio afectado

Conservación de los suelos

- Acopios temporales de tierra vegetal

Objetivo: mantener los suelos vegetales retirados en condiciones óptimas.

Indicador: relación 2:1 entre la superficie ocupada y el área que ocupaba originalmente el suelo, con una altura siempre inferior a los 2 m

Frecuencia: diario durante el proceso de retirada de la tierra vegetal

Valor umbral: altura superior a 2 m de los acopios

Momento de análisis del valor umbral: en cada control

Medidas complementarias: redistribución de los volúmenes de tierras

Observaciones: en caso de que los montones de tierra vegetal vayan a permanecer largo tiempo sin ser reutilizados (igual o superior a 2 meses), sobre las superficies de los acopios se realizarán siembras manuales de leguminosas, de modo que se permita la fijación del Nitrógeno y el mantenimiento de los nutrientes del suelo.

El Responsable Técnico de Medio Ambiente indicará en el Diario de Obra el lugar y superficie ocupada por el acopio temporal, la fecha en que se realiza el acopio y la procedencia del material.

Gestión de materiales, combustibles y residuos

- Operaciones de mantenimiento y repostaje

Objetivo: realización de las operaciones de mantenimiento y repostaje en los puntos de acopio para la maquinaria móvil o en zonas admisibles para la fija.

Indicador: presencia de aceites, combustibles o restos improductivos fuera de las zonas de acopio.

Frecuencia: semanal.

Valor umbral: incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Momento de análisis del valor umbral: en cada verificación.

Medidas complementarias: sanción prevista en el Manual de Buenas Prácticas Ambientales, independientemente de la que determine la normativa legal de aplicación.

- Gestión correcta de materiales

Objetivo: evaluación de los materiales empleados en obra y su correcto almacenamiento.

Indicador: productos que no cumplan las fichas de seguridad en cada unidad suministrada.

Frecuencia: semanal.

Valor umbral: incumplimiento de las condiciones de suministro o almacenamiento dadas por el fabricante.

Momento de análisis del valor umbral: en cada control.

Medidas complementarias: acopio correcto de materiales o rechazo si estos son defectuosos.

Observaciones: Para cada entrada de materiales, el Director de Obra cumplimentará un informe en el que figuren, como mínimo, la fecha de recepción, el volumen o unidades de material recibido, el transportista, fabricante, etiquetado, destino, medidas de almacenamiento y cuantas observaciones resulten oportunas.

- Gestión de residuos

Objetivo: tratamiento y control de residuos

Indicador: generación de residuos en los procesos constructivos.

Frecuencia: diario

Valor umbral: incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Momento de verificación del valor umbral: durante todo el proceso, desde su generación hasta su recogida.

Medidas complementarias: recogida selectiva del residuo para su entrega a gestor autorizado.

Observaciones: para cada residuo generado en las obras, el Director de Obra cumplimentará un informe en el que figuren, como mínimo, la fecha de recogida, el tipo y procedencia de los residuos, volumen, gestor autorizado, aceptación del gestor autorizado, transportista, medidas de seguridad adoptadas durante el transporte, lugar de destino, tratamiento posible y cuantas observaciones resulten oportunas.

Vegetación actual

- Preservación de la vegetación actual

Objetivo: Protección de la vegetación actual en zonas más sensibles.

Indicador: % de vegetación arbustiva afectada por las obras en una banda de 1 m exterior a las obras.

Frecuencia: periodicidad mínima mensual en las zonas colindantes sensibles.

Valor umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.

Momento de análisis del valor umbral: en cada verificación y previo al Acta de Recepción de las Obras.

Medidas complementarias: recuperación de las zonas afectadas.

Se considera vegetación afectada aquella que ha sido eliminada total o parcialmente ha sido dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria, con presencia ostensible de polvo en su superficie foliar.

- Jalonamiento de las superficies ocupadas

Objetivo: Minimizar la ocupación del suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

Indicador: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro a señalizar, expresado en porcentaje.

Frecuencia: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Valor Umbral: Menos del 95% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección de Obra.

Momento de análisis del valor umbral: en cada verificación

Medidas complementarias: Reparación o reposición del jalonamiento.

Vegetación plantada e integración paisajística

- Operaciones previas a la plantación

Objetivo: Preparación de la superficie del terreno para plantaciones y siembras

Indicador: Espesor de tierra vegetal incorporada a la superficie

Frecuencia: Diario durante el extendido de la tierra

Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10% al previsto en el proyecto, que es de 20 cm como mínimo.

Momento de análisis del valor umbral: en cada verificación

Medidas complementarias: Aporte de una capa de tierra vegetal hasta alcanzar el espesor requerido, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.

- Plantaciones

Objetivo: Control de la ejecución de plantaciones

Indicador: Número de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño, forma de preparación y forma de plantación

Frecuencia: Semanal durante la ejecución de las plantaciones

Valor Umbral: 10% de desviación respecto a lo previsto en proyecto sin justificación aceptada por el Director de Obra

Momento de análisis del valor umbral: en cada verificación

Medidas complementarias: Control de las plantas a su llegada a la obra

Observaciones: La vigilancia ambiental se extenderá tanto a la traza como a las instalaciones auxiliares de obra.

En el Diario de Obra se realizará una ficha donde se anotará como mínimo la fecha de plantación, las especies plantadas, la densidad de plantación y las condiciones ambientales existentes durante la plantación. Asimismo se indicarán los controles realizados sobre el material vegetal en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas.

- Evolución de la vegetación plantada

Objetivo: Seguimiento de las plantaciones

Indicador: % de marras

Frecuencia: Control estacional y en todo caso en el otoño inmediatamente anterior a la finalización del período de garantía.

Valor Umbral: 5% de marras

Momento de análisis del valor umbral: último control anterior a la finalización del período de garantía

Medidas complementarias: Reposición de marras a partir del umbral establecido

Afecciones a la población

- **Señalización de las obras**

Objetivo: Prevenir a los usuarios y a los propios obreros de los caminos y vías a utilizar

Indicador: Camino de acceso correctamente señalado

Frecuencia: Al inicio de las obras y mensualmente durante la construcción

Valor Umbral: Ningún camino de acceso sin la señalización correcta a juicio de la Dirección de Obra

Momento de análisis del valor umbral: en cada verificación

Medidas complementarias: reparación o reposición de la señalización

- **Emisiones a la atmósfera**

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo

Indicador: Presencia de polvo

Frecuencia: Diaria durante los períodos secos y en todo el período estival

Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director de Obra.

Momento de análisis del valor umbral: En el momento del control

Medidas complementarias: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Observaciones: El Diario de Obra informará sobre la situación en las zonas en que se producen movimientos de tierras, así como las fechas y momentos en que se humectan las superficies.

La maquinaria utilizada en obra tendrá un mantenimiento periódico y cumplirá lo establecido en la Directiva 88/76/CEE.

- Niveles de ruido

Objetivo: Mantener los niveles de ruido en los edificios cercanos a la traza por debajo de los admisibles.

Indicador: Nivel sonoro debido al tráfico

Frecuencia: Control estacional y antes de finalizar el período de garantía.

Valor Umbral: 65-55 dB(A) diurno-nocturno, respectivamente

Momento de análisis del valor umbral: en cada control

Medidas complementarias: Analizar las causas que han provocado el aumento de los niveles sonoros por encima de los valores umbrales. En caso de que se produzca este incremento, el Director de Obra podrá solicitar la aplicación de medidas correctoras específicas.

Observaciones: Los niveles sonoros se medirán en el exterior de los edificios analizados, de acuerdo a las prescripciones establecidas en las Directivas 86/662/CEE y 95/27/CE. Se realizará una ficha en la que se anotará el lugar de la medición, fecha, hora, duración de la medida y condiciones ambientales durante el proceso, como mínimo.

Patrimonio cultural

- Control arqueológico de toda la zona de obras

Objetivo: Protección del patrimonio histórico - arqueológico

Indicador: Yacimientos arqueológicos afectados

Frecuencia: Diaria, durante la fase de movimiento de tierras

Valor Umbral: Aparición de restos arqueológicos

Momento de análisis del valor umbral: en cada control

Medidas complementarias: En caso de aparición de cualquier resto, el responsable del seguimiento arqueológico determinará su importancia, procediendo a su inmediata documentación y protección.

Observaciones: Todas las actuaciones en este tema deberán ser coordinadas con la Sección de Museos, Bienes Inmuebles y Arqueología del Gobierno de Navarra, desarrollándose en el plazo máximo de un mes.

En caso de precisar la protección de algún yacimiento arqueológico in situ se procederá al cierre frontal en el límite de expropiación, con un exceso de al menos 50 m en ambos sentidos.

Usos y aprovechamientos

- Mantener abierto el acceso a todas las fincas agrícolas.

Objetivo: permitir el acceso a todas las fincas próximas a las obras

Indicador: número de fincas sin acceso

Frecuencia: mensual, durante la construcción, incluyendo una al final y otra antes de la Recepción.

Valor umbral: ninguna finca sin acceso directo

Momento del análisis del valor umbral: en cada verificación

Medidas complementarias: reposición del acceso o en caso necesario expropiación total del resto inaccesible.

- Continuidad de las vías pecuarias

Objetivo: mantener la continuidad de las vías pecuarias.

Indicador: interrupción del trazado de la vía pecuaria.

Frecuencia: semanal durante los movimientos de tierras, incluyendo una al final de éstos y otra antes de la recepción

Valor umbral: interrupción de la vía pecuaria o señalización insuficiente

Momento del análisis del valor umbral: antes de la Recepción de las obras.

El Diario de Obra contendrá una ficha que adjunte material gráfico sobre:

La situación "sin" proyecto

La situación mientras la instalación está en uso

La situación tras las tareas de restauración.

Un mes después del Acta de Replanteo, el contratista presentará un proyecto de recuperación ambiental de las zonas afectadas por instalaciones auxiliares.

12.5.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia va dirigido a todas las instancias que participen en las obras y en la explotación del proyecto: Contratista, Director de las Obras, Organismo Medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio. Se desarrolla desde el momento en que se inician las obras y durante el período de garantía, para lo cual cada organismo debe cumplimentar una serie de requisitos.

12.5.1.- Misiones de la Vigilancia Ambiental

Las tareas y requisitos que debe cumplimentar el contratista son los siguientes:

- Designar una persona que actúe como interlocutor válido con la Dirección de Obra para los temas de vigilancia ambiental y restauración/revegetación de las obras. Sus tareas principales serán:
- Conocer el Proyecto de Revegetación, el Estudio de Impacto y el resto de condiciones ambientales recogidos en el Pliego del Proyecto y en la resolución de autorización.
- Elaborar los informes mensuales del Plan de Vigilancia
- Coordinar la aplicación de las medidas correctoras
- Asistir a la Dirección de Obra en las visitas y controles de obra, facilitando cartografía, planos de obras, etc.
- Tener a punto siempre un plano y listado con los volúmenes de tierra vegetal a reemplazar acopiados y extendidos, de manera que la Dirección de Obra conozca en cualquier momento las disponibilidades.

- Entrega, a la conclusión de las obras de revegetación, una memoria donde conste el calendario seguido, las incidencias acaecidas, el estado de plantaciones y siembras, etc., de modo que el gestor pueda plantear un programa de mantenimiento.

Por su parte, la Dirección de obra cumplirá con los siguientes grupos de trabajo:

- Vigilar el desarrollo del Proyecto, el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del Condicionado Ambiental recogido en el Pliego del Proyecto y en la resolución de autorización. Para ello investigará los aspectos del medio que puedan llegar a cambiar hasta el comienzo de las obras
- Informar al promotor sobre la aplicación de las medidas correctoras, con propuestas alternativas en su caso
- Revisar la evolución del medio afectado, verificando el grado de ajuste con las previsiones del proyecto
- Cumplir el Programa de Vigilancia en lo relativo a control de calidad de la obra y del entorno.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales sobre el Proyecto, bien por aparecer fenómenos no contemplados en el Proyecto o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
- Supervisar, controlar y recibir los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies nuevas, con su acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal.
- Contactar con el Contratista en los replanteos para hacerle conocedor de los condicionantes ambientales.
- Redacción del Programa de Vigilancia para la fase de explotación de la puesta en riego.
- Redactar los informes necesarios que solicite el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.

12.5.2.- Actuaciones de Vigilancia Ambiental

Este apartado se define con el objeto de comprobar la correcta ejecución del proyecto, de acuerdo con lo especificado en el propio documento, sin desviaciones ni modificaciones sustanciales.

Para poder controlar la evolución del Proyecto y la precisa aplicación de las medidas correctoras, se elaborarán una serie de informes, con base en el seguimiento y control de las medidas correctoras que se han definido anteriormente.

La periodicidad de dichos informes durante las obras será mensual, y durante el período de garantía será semestral. Su contenido se expresa en los apartados siguientes:

- Actuaciones previas

El Libro de Obra, entre otros muchos asuntos, recogerá:

Incidencias ambientales, indicando las desviaciones del Plan de Obra, el cambio de intensidad de las medidas correctoras, y la aparición de nuevos impactos.

Seguimiento de las medidas aplicadas, localizándolas en el espacio y en el tiempo, con anotaciones periódicas de su eficacia.

- Informes posteriores al acta de comprobación del replanteo

Se emitirá un informe sobre condiciones generales de obra, dirigido a la Dirección de Obra, en un plazo de un mes desde la firma del Acta de Replanteo, e incluirá el Manual de Buenas Prácticas Ambientales en obras definido por el Contratista, así como el plan de rutas y accesos sobre los cuales se verificará el criterio de afectar el área más reducida posible.

El Manual de Buenas Prácticas Ambientales incluirá:

Prácticas de control de residuos y basuras: control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como maderas, cementos, metales, basuras, papel y otros.

Actuaciones prohibidas: realización de hogueras, vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras, etc.

Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y replanteos

Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a vegetación o fauna.

Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este Manual deberá ser aprobado por el Director de Obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

- Informes durante la ejecución de las obras
- Informe sobre la superficie ocupada adicionalmente a las obras

Incluirá al menos:

Mapa con la ubicación definitiva de todas las instalaciones auxiliares de obra.

Valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.

Informe con la comprobación en campo de la ausencia de afecciones en las zonas más sensibles.

Medidas adoptadas en su caso y definición de las correspondientes tareas de seguimiento y vigilancia.

- Informe sobre protección y conservación de los suelos y vegetación

Incluirá:

Resultados de indicadores cuyo objetivo sea la conservación o protección de suelos, vegetación o la delimitación de los límites de obra.

Control final sobre afección compatible a zonas sensibles.

Retirada de elementos e instalaciones auxiliares toda vez que éstos dejen de ser precisas.

Retirada de todos elementos de señalización de obra a la conclusión de las mismas.

Ejecución de tareas de restauración en todas las áreas ocupadas por instalaciones temporales.

Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y contenido de las fichas incluidas en el Diario de Obra. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.

Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el proyecto.

Medidas adoptadas en su caso y definición de las correspondientes tareas de vigilancia y seguimiento.

- Informe sobre las medidas de protección de la fauna

Contendrá como mínimo:

Cualquier incidencia relacionada con la fauna y reflejada en el Diario de Obra.

Medidas adoptadas en su caso y definición de las correspondientes tareas de vigilancia y seguimiento.

- Informe sobre la protección de la calidad del aire

Contendrá como mínimo:

Informe sobre la situación en las zonas en que se producen movimientos de tierras, así como las fechas y momentos en que se humedecen las superficies.

Medidas adoptadas en su caso y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

- Informe sobre medidas de prevención del ruido

Contendrá, al menos:

Descripción de todas las medidas destinadas a mantener los niveles sonoros por debajo de los admisibles.

En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes tareas de control y vigilancia.

- Informe sobre la restauración, recuperación ambiental e integración paisajística de la obra

Contendrá al menos:

Fecha de ejecución de las tareas de restauración de todas las áreas ocupadas por instalaciones auxiliares.

Fecha, descripción y número de ejemplares vegetales utilizados en la restauración de la cubierta vegetal.

Fecha y descripción de las medidas adicionales tomadas para la integración paisajística de la obra.

Medidas adoptadas en su caso y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

- Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto, se prestará especial atención en las siguientes situaciones:

Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o desprendimiento de materiales.

Accidentes producidos en fase de construcción con consecuencias ambientales negativas.

Accidentes de tráfico en cualquier punto de intersección.

Erosión manifiesta de los taludes.

Se enviarán copias de dichos informes a los correspondientes servicios con competencia en el ámbito considerado. Examinada la documentación recibida, el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra podrá decidir modificaciones de las actuaciones previstas, a fin de lograr una mayor consecución de los objetivos de este Plan.

Se propone el desarrollo de un plan de vigilancia ambiental que contemple las afecciones más importantes y con posibilidad de ser controladas y corregidas en caso necesario, como es la incidencia en la hidrología, en la vegetación, en la fauna, en el patrimonio arqueológico y en el control de la eficacia de las medidas correctoras aplicadas.

13.- EQUIPO REDACTOR

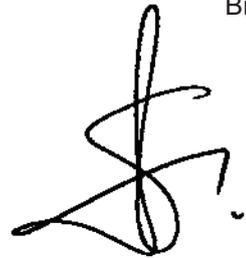
Este Estudio ha sido realizado por la empresa EIN Arquitectura e Ingeniería Urbana S.L.U. habiendo participado los siguientes profesionales:

EQUIPO REDACTOR:



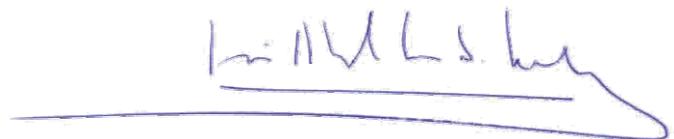
ABEL DEL REY PALACIOS

Biólogo



DIEGO SÁEZ PONZONI,

Biólogo



JOSÉ ABEL CASADO MARTÍNEZ

Economista

Tudela, junio de 2016.