



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos,
Canales y Puertos

Estudio de alternativas para la reutilización de agua
procedente del tratamiento terciario de la nueva E.D.A.R.
de Oliva (Valencia).

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

AUTOR/A: Valencia Calatayud, Arturo

Tutor/a: Eguíbar Galán, Miguel Ángel

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA REUTILIZACIÓN DE AGUA
PROCEDENTE DEL TRATAMIENTO TERCIARIO DE LA NUEVA
E.D.A.R. DE OLIVA (VALENCIA).**

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

AUTOR: Valencia Calatayud, Arturo

TUTOR: Eguibar Galán, Miguel Ángel

CURSO ACADÉMICO: 2021 - 2022

INDICE

INDICE.....	1
1. MEMORIA	3
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO.....	4
1.2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS.....	7
1.3. CRITERIOS DE DISEÑO.....	8
1.4. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA Y EL SOFTWARE UTILIZADO.....	11
1.5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA....	12
1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	14
1.7. SERVICIOS AFECTADOS.....	17
1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	18
1.9. VALORACIÓN ESTIMADA DE LAS OBRAS.....	19
2. ANEJOS.....	20
ANEJO I. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	21
ANEJO II. ESTUDIO GEOLÓGICO.....	23
ANEJO III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	25
ALTERNATIVA 1: MATERIALES DE LAS CONDUCCIONES.....	25
ALTERNATIVA 2: MODELO DE DEMANDA.....	28
ALTERNATIVA 3: TIPOLOGÍA DE LA RED.....	42
ANEJO IV. CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO.....	50
ANEJO V. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS CONDUCCIONES.....	54
ANEJO VI. PLAN DE OBRA.....	67
ANEJO VII. ESTIMACIÓN ECONÓMICA.....	68
ANEJO VIII. REFERENCIAS.....	69

3. PLANOS.....	79
PLANO 01. PLANO DE SITUACIÓN.....	80
PLANO 02. PLANTA GENERAL.....	81
PLANO 03. PLANTA GENERAL DIÁMETROS.....	82
PLANO 04. SECCION LONGITUDINAL.....	88
PLANO 04.1. SECCION LONGITUDINAL (IMPULSIÓN).....	88
PLANO 04.2. SECCION LONGITUDINAL (GRAVEDAD).....	93
PLANO 05. SECCIÓN TIPO.....	100
PLANO 06. PLANTA BOMBAS DE REIMPULSIÓN.....	101
PLANO 07. PLANTA BOMBAS DE IMPULSIÓN.....	102
PLANO 08. PLANO DETALLE. VÁLVULAS DE MARIPOSA.....	103
PLANO 09. PLANO DETALLE. VÁLVULAS DE MARIPOSA + CAUDALIMETRO.....	104
PLANO 10. PLANO DETALLE. VENTOSAS.....	105
PLANO 11. PLANO DETALLE. DESAGÜES.....	106

1. MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETOS DEL ESTUDIO

El proyecto tiene lugar en el municipio de Oliva al sureste de la provincia de Valencia, en la comarca de la Safor. Cuenta con una población de 25.119 habitantes (2021) y una extensión de 59,93 km².



Imagen 1: Ubicación de Oliva en España.



Imagen 2: Ubicación de Oliva en la provincia de Valencia.

“Oliva ha sido tradicionalmente una población eminentemente agrícola. Los árabes introdujeron el cultivo de la caña de azúcar, siendo ésta, junto con la seda, la base económica de Oliva durante toda la Edad Media y parte de la Edad Moderna. La expulsión de los moriscos en 1609, no impidió la continuidad de este cultivo hasta mediados del siglo XVIII, como testimonia Gregorio Mayans, si bien Cavanilles, en 1794, ya no menciona este cultivo. A partir de entonces fue la morera la que marcaría el paisaje agrario hasta mediados del siglo XIX, cuando fue sustituida por el naranjo y el arroz. El naranjo tiene en la actualidad el carácter de monocultivo, mientras que el arroz fue abandonado en la década de 1960 y las antiguas marjales han vuelto a su estado natural. La superficie cultivada asciende a 3460 ha, de las que 3430 están en regadío. El secano ha sido sustituido por urbanizaciones o simplemente abandonado por su escasa rentabilidad. El agua para el riego procede en parte del río Serpis, del que proceden las acequias medievales del Rebollet y Comuna de Oliva.”

En este estudio se parte de una situación ficticia, aunque probable en un futuro, de que esté ya ejecutada la nueva EDAR de Oliva, que sustituirá a las demás depuradoras repartidas por la zona, y que las aguas depuradas, con un suministro máximo de 15.000 m³/día de caudal, pueden ser impulsadas desde dicha EDAR hasta una balsa de regulación ubicada al sur del municipio, cerca de la zona de cultivos.

Dicha balsa de regulación, que ya está proyectada para su construcción, tiene un volumen máximo de almacenamiento de 37.188,87 m³, y en función de su nivel de llenado tiene las siguientes capacidades:



Imagen 3: Ubicación de la balsa de regulación proyectada para su construcción.

COTA (m)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)
45,22	0	0
45,72	604,35	604,35
46,22	3768,86	3164,50
46,72	8214,00	4445,15
47,22	13086,68	4872,68
47,72	18400,18	5313,50
48,22	24173,66	5773,48
48,72	30430,12	6256,46
49,22	37188,87	6758,74

Tabla 1: Datos de la balsa de regulación. Dimensiones y volúmenes.

Por lo tanto, el objeto del presente estudio es estudiar la solución más óptima de abastecimiento a los pozos de la zona de cultivo, suministrando agua procedente de la EDAR y almacenada en el embalse mediante una serie de conducciones hidráulicas.

Actualmente, para regar los cultivos se extrae el agua de los acuíferos a través de numerosos pozos repartidos por la zona. El presente estudio se justifica con la intención de reutilizar el agua procedente del tratamiento terciario de la nueva EDAR de Oliva para su uso en el regadío de cultivos, y así beneficiar a los agricultores y evitar un uso excesivo de la extracción de agua de los acuíferos.

Como puede observarse en la tabla inferior, durante gran parte del año el agua procedente de la EDAR será suficiente para cubrir el riego de los cultivos. Tan solo en los meses de verano (Mayo, Junio, Julio y Agosto), dicha agua no bastara, por lo que los agricultores deberán utilizar también el agua de los acuíferos. Como bien mencionaba anteriormente y como se muestra en la tabla, el caudal de agua máxima que suministra la EDAR son de unos 15.000 m³/día, por lo que no es suficiente durante los meses de verano, dando la capacidad de suministro de esta negativo.

Mes	Caudal			Capacidad Suministro EDAR (%)
	Volumen Mensual Riego (m ³ /ha)	Total Demanda Toda Actuación (m ³)	Generación Caudal EDAR (m ³)	
Enero	144	118656	465000	74,5%
Febrero	216	177984	420000	57,6%
Marzo	396	326304	465000	29,8%
Abril	468	385632	450000	14,3%
Mayo	576	474624	465000	-2,1%
Junio	612	504288	450000	-12,1%
Julio	972	800928	465000	-72,2%
Agosto	972	800928	465000	-72,2%
Septiembre	540	444960	450000	1,1%
Octubre	396	326304	465000	29,8%
Noviembre	324	266976	450000	40,7%
Diciembre	72	59328	465000	87,2%
Total	5688	4686912	5475000	

Tabla 2: Capacidad alcanza de la EDAR a partir del suministro mensual.

1.2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El lugar donde se construirá la red de conducciones hidráulicas se ubica al sur del municipio de Oliva, Valencia (España), como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 4: Cultivos afectados para su suministro del agua procedente de la balsa de regulación.

Tal y como se ha comentado anteriormente, el estudio parte de la situación en la que la EDAR de la localidad de Oliva está construida y en perfecto funcionamiento, suministrando así agua al embalse, construido también al sur de la localidad, cerca de los cultivos afectados.

Por lo tanto, este estudio únicamente se enfocará en construcción y funcionamiento en la red de abastecimiento de los pozos de riego, teniendo esta una superficie total de 824 hectáreas, la cual está formada por dos zonas diferenciadas: la zona de gravedad de 646,43 ha y la zona de impulsión de 177,33 ha.

1.3. CRITERIOS DE DISEÑO

En la obra se pueden diferenciar dos zonas, dependiendo del tipo de funcionamiento del regadío:

En primer lugar, la zona de gravedad, en la cual la fuerza de la gravedad hará que el agua llegue hasta diferentes pozos ubicados por la zona. Por otra parte, para aquellos pozos de esta zona donde el agua no llegue con la presión suficiente para el regadío, que este estudio el valor es de 25 metros por columna de agua, se deberá de colocar una pequeña bomba para su reimpulsión.

Y, en segundo lugar, la zona de impulsión directa, en la cual los pozos ubicados en la misma se encuentran a una cota superior a la de la balsa. Por lo tanto, para poder conducir el agua hasta los mismos se deberá colocar en la propia balsa una estación de bombeo para poder impulsar las aguas y así llegar con la presión adecuada.

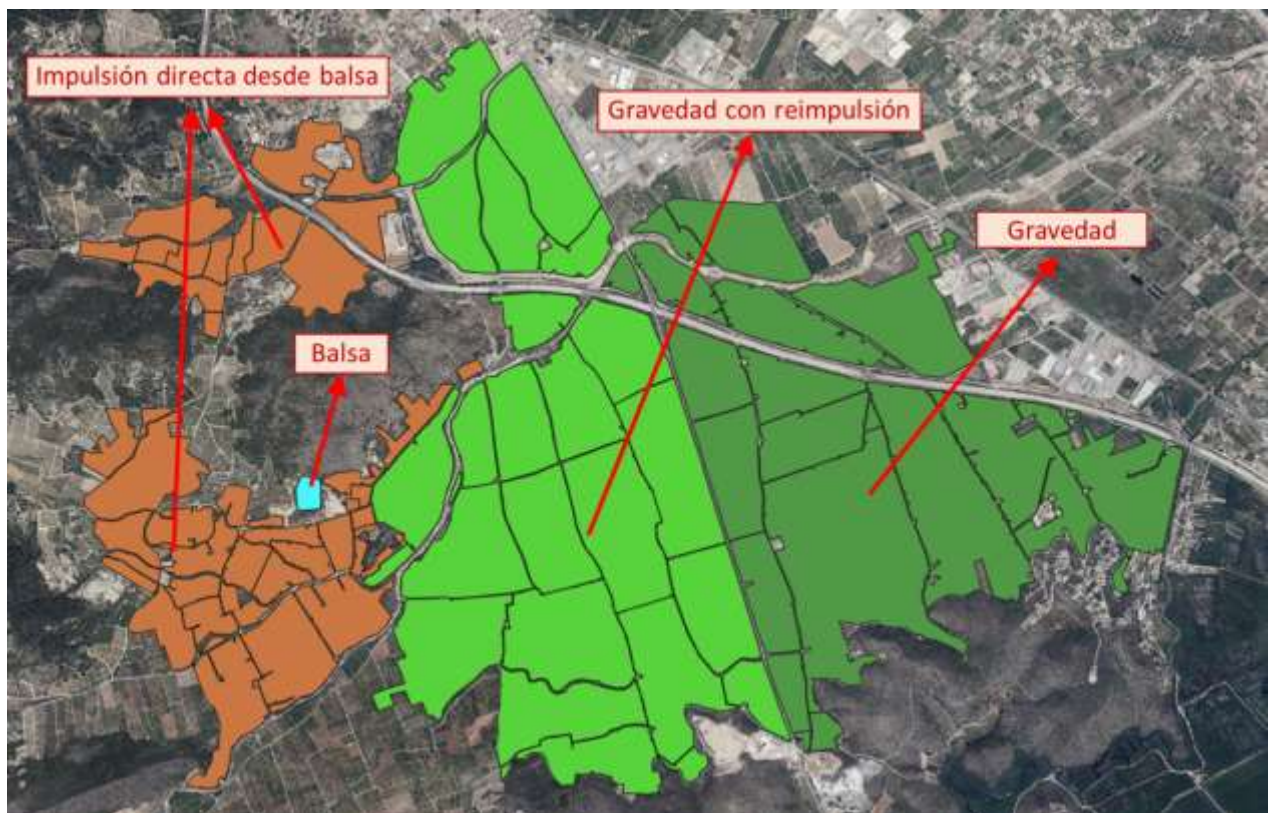


Imagen 5: Zonas de regadío en función del funcionamiento de la red.

La red de abastecimiento se distribuye de la siguiente forma:

De igual modo que la red de regadío se divide en las dos zonas anteriormente mencionadas, por gravedad y por impulsión, la zona de gravedad se divide a su vez en dos en función de que se necesite una reimpulsión en el pozo de destino o no.

Dentro de cada zona existen dos tipos de pozos, principales (dibujados de color rojo) y secundarios (dibujados de color amarillo). Para suministrar agua a los mismos se han diseñado una serie de ramales tal y como se observa en la imagen inferior. Los ramales de la zona de gravedad se han dibujado en tonos rojo-naranja y los de la zona de impulsión en tonos azules. Así mismo, se han dibujado los ramales principales de un color más fuerte.

Los ramales principales tendrán un mayor diámetro y por lo tanto un mayor caudal para transportar tanto para el pozo principales como para los diferentes ramales secundarios, que estas a su vez tendrán un diámetro inferior debido a la baja demanda respecto a la principal.

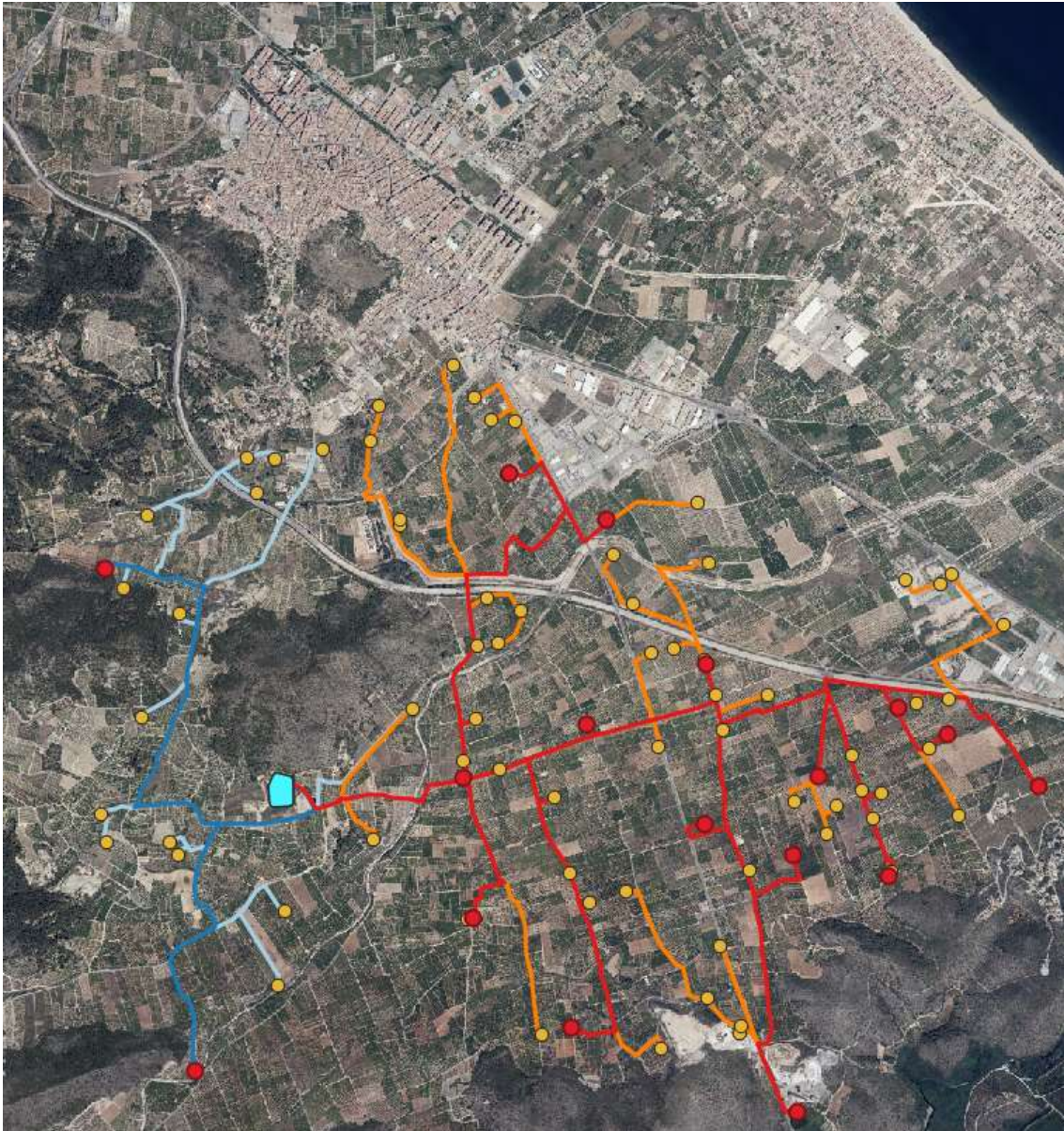


Imagen 6: pozos principales y secundarios con sus respectivos ramales.

El embalse principal, de color azul claro, será del cual parta de toda el agua suministrada por la EDAR, este tendrá ambas redes separadas en sí, las cuales no se afectarán entre sí.

Como dato a destacar uno de los pozos cercanos a la embalse, hará la función de pozo doble, la cual distribuirá agua tanto a la zona de gravedad como a la zona de impulsión.

Respecto a las bombas, existen dos tipos de modelos, y cada una de ellas funcionaran de una forma en cada una de las zonas:

Bombas en la zona de gravedad:

Estas bombas, colocadas en aquellos pozos a una cota inferior del embalse, los cuales el agua suministra no llegan con la presión adecuada para su riego, tienen por tanto la

función de reimpulsión, y así conseguir la presión necesaria para el regadío. La presión necesaria para el riego de los cultivos es de 25 metros por columna de agua, por lo que todos los pozos que tengan una presión inferior se le añadirá una de estas bombas.

Estas bombas tendrán una potencia de 1 kW o de 5 kW, el número de estas será en función de la siguiente fórmula, la cual determinará la potencia necesaria de cada pozo.

$$P = \frac{\rho_w \cdot g \cdot Q \cdot H}{\eta}$$

P = Requerimiento de potencia en (W).
Q = Caudal de bombeo (l/s).
H = Altura manométrica total (m).
Deben incluirse las pérdidas de carga.
η = Rendimiento o eficiencia global.
ρ = Peso específico del agua (1.0 Kg./l)
g = Constante gravitacional (9. 8 m/s²)

Imagen 7: Fórmula para el cálculo de la potencia necesaria en las bombas.

Bombas en la zona impulsión:

Estas bombas, estarán a pie de la balsa, y serán mucho más potentes que las anteriores, y como su nombre indica tendrán la función de impulsar el agua a los pozos con una cota superior a la de la balsa, alcanzando así a la presión suficiente para su posterior regadío.

Para este caso, el número de bombas que se instalará para la impulsión será de 3 + 1 bombas de 50 KW.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA Y EL SOFTWARE UTILIZADO

Para la realización de este trabajo se han utilizado una serie de programas, que se detallan a continuación.

En primer lugar, se utilizó el programa *Qgis*, con la herramienta *Terrain Profile* y a partir del mapa de la zona totalmente detallado con ubicación de los pozos, parcelas y ramales, se obtuvo los datos relacionados con la cota de cada uno de los pozos, principales y secundarios, además de algunos nodos necesarios, así como la longitud de cada ramal que conecta los pozos con el embalse.

Además, gracias a tener tan detallado el mapa de la zona, se pudo calcular de manera aproximada la demanda base que necesitaba cada uno de los pozos, mediante una ponderación en la cual asignábamos para cada conjunto de parcelas un determinado número de pozos, en el cual siempre había uno principal y algunos secundarios. Todo este cálculo se hizo con una hoja de *Excel*.

Por otra parte, obtenida dicha información de las cotas, longitudes y demandas se trasladó al *Epanet*, programa donde elaboramos un mapa de la zona bastante similar de la red, y calculamos que dicha red fuera viable en la cual la velocidad de las tuberías rondara una velocidad entre 0,5 de mínima y 1,5 de máxima, variando los diámetros de las tuberías.

La velocidad máxima de 1,5 m/seg es razonable para evitar pérdidas de carga excesivas y evitar grandes sobrepresiones por golpe de ariete.

La velocidad mínima de 0,5 es razonable para evitar sedimentaciones en las tuberías y también para tener un adecuado aprovechamiento de estas.

Los rangos de los diámetros los obtuvimos a partir de concretar la solución final, la cual fue el PVC PN-10, y rondan de 101,60 mm (110 mm) como mínimo y 738,80 mm (800 mm) como máximo. La elección de tuberías de presión PN-10 se realizó a la vista de las presiones máximas obtenidas en las conducciones.

PVC PN - 10			
Ø (mm)	espesor (mm)	Ø interior (mm)	kg/m
800	30,6	738,80	109,00
630	24,1	581,80	68,00
500	19,1	461,80	42,90
400	15,3	369,40	27,50
315	12,1	290,80	17,20
200	7,7	184,60	6,95
160	6,2	147,60	4,51
110	4,2	101,60	2,12

Tabla 3: Rangos de los diámetros de la tubería PVC PN-10.

1.5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el anejo III se desarrolla un estudio de alternativas para el diseño de la red de conducciones de la obra, en la cual se diferenciaron entre 3 tipologías, y estas serían las conclusiones que se han llevado a cabo de cada alternativa:

- La primera alternativa es la elección del material de las conducciones. Se han analizado tuberías de fundición dúctil, polietileno y PVC, valorándose las ventajas e inconvenientes de las mismas tanto desde el punto de vista técnico como del económico. De este primer estudio de alternativas se ha seleccionado las tuberías de PVC como las que mejor se adaptan a la red a diseñar.



Imagen 7: Tubería de fundición dúctil



Imagen 8: Tubería de polietileno



Imagen 9: Tubería de PVC

- La segunda alternativa es la determinación del modelo de demanda a considerar, para la obtención de los caudales de diseño de la red. En este sentido se han analizado cuatro modelos de demanda diferentes, habiéndome decantado finalmente por el denominado Modelo D que es el que se ajusta más a la realidad. En este modelo no se ha considerado la limitación de caudal de 15.000 m³/día procedente de la EDAR ya que el volumen de la balsa de almacenamiento (37.188,87 m³) permitirá regar con el agua de la EDAR (incluso cuando la demanda diaria supere dicho caudal máximo diario de 15.000 m³/día), siempre y cuando se alterne con otros días en los que se riegue con el agua de los pozos actualmente existentes. En este modelo de demanda se ha supuesto que se riega durante 27 días al mes, con dos turnos diarios de 6 horas cada uno.

- Como última alternativa, se ha analizado el diseñar una red de riego ramificada o mallada, habiéndose elegido el modelo de red ramificada ya que, aunque en un principio pareciese que la red mallada podría considerarse más beneficiosa dada su menor afección en el caso de que se produjese una avería en un tramo de la red, la misma presenta una serie de inconvenientes.
- En primer lugar, con el fin de evitar realizar expropiaciones conviene que las conducciones discurren por caminos públicos lo que impide en muchos casos el realizar el mallado de la red sin que se vean afectadas parcelas privadas.
 - Las redes malladas suponen la construcción de una mayor longitud de tuberías, y por lo tanto un mayor coste económico para la obra
 - La mayor ventaja de las redes malladas es que se ven menos afectadas por una avería puntual en un tramo de esta. En nuestro caso, dado que en caso de avería siempre se puede recurrir a regar temporalmente con el agua de los pozos afectados, esta ventaja resulta de menor importancia.

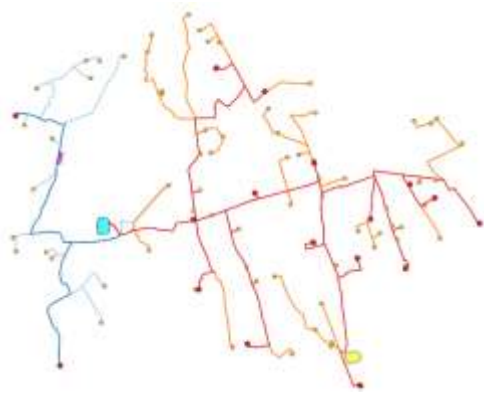


Imagen 10: Red Ramificada

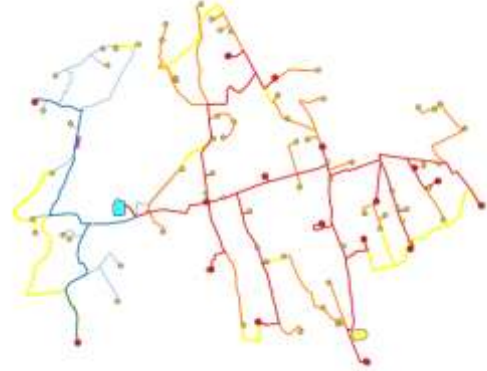


Imagen 11: Red Mallada

1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras consisten en la construcción de una nueva red de abastecimiento que conecte el embalse con cada uno de los pozos necesarios para suministrar el agua para la zona de cultivo.

Para ello se considerará utilizar la tubería de PVC PN-10 en todo el trazado. El diámetro exterior de las tuberías ronda los 110 mm como mínimo y los 800 mm como máximo.

El número de tuberías y su longitud en toda la red de cada diámetro está indicado en la siguientes tablas, siendo la primera de la zona de gravedad y la siguiente en la zona de impulsión.

Ø (mm)	Nº TUBERIAS	LONG (m)
800	10	2525
630	1	560
500	2	310
400	10	2845
315	27	7205,0
200	12	2320
160	25	6620,0
110	23	4785
TOTAL	110	27170

Tabla 4: Número de tuberías y su longitud de la zona de gravedad

Ø (mm)	Nº TUBERIAS	LONG (m)
800	0	0
630	0	0
500	3	1120
400	4	1540
315	4	1305,0
200	6	1325
160	9	2325,0
110	6	1555
TOTAL	32	9170

Tabla 5: Número de tuberías y su longitud de la zona de impulsión

En cuanto a los movimientos de tierras realizado en la obra será para la excavación de la zanja, en la cual ira enterrada la tubería, y las dimensiones de dicha zanja, con forma trapezoidal, son las siguientes:

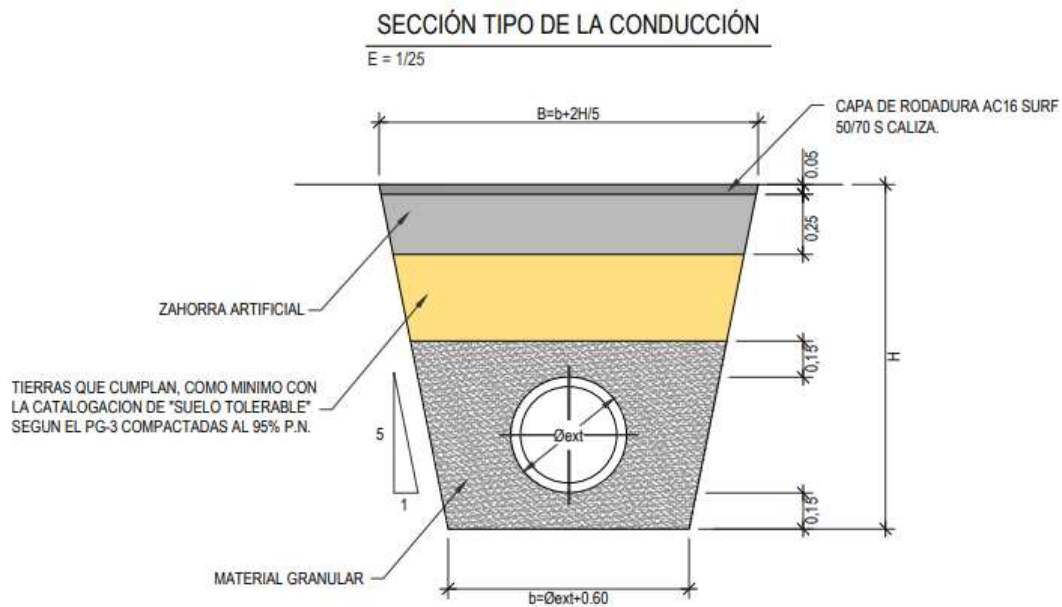


Imagen 8: Sección tipo de la tubería enterrada.

Tanto la profundidad como anchura estará en función del diámetro de la tubería que se coloque en cada uno de los ramales. Se ha considerado para las cubicaciones un recubrimiento medio de 1,20 metros sobre la clave de las conducciones, siendo por lo tanto la profundidad media de la excavación de 1,35 metros más el diámetro exterior de la tubería, y la base menor de 0,6 metros más dicho diámetro.

En general, la línea de agua será paralela a la rasante del terreno siempre que esta descienda con suficiente pendiente como para que no se formen en la tubería puntos altos donde pueda acumularse el aire, salvo que esté prevista la instalación de una ventosa en ese punto.



Imagen 9: Modelo de la válvula de mariposa.

Por otra parte, se ha previsto la colocación de válvulas para poder interrumpir o regular el flujo del agua en las conducciones. Estas válvulas se instalarán en todos los puntos de ramificación, para poder aislar cualquier tramo en el que se produzca una rotura. Tal y como ya se ha comentado anteriormente, en estos casos mientras se realicen las reparaciones, los pozos afectados pueden suministrar el agua necesaria de los cultivos a partir del acuífero.

También se ha previsto la colocación de válvulas en los puntos de conexión con cada uno de los pozos, de manera que estos puedan conectarse o desconectarse a voluntad del sistema de conducciones proyectado.

El modelo de la válvula será de tipo mariposa, que tiene la peculiaridad de aumentar o reducir la sección de paso mediante una placa que gira sobre un eje. Al disminuir el área de paso, aumenta la pérdida de carga local en la válvula, reduciendo el flujo.

La ventajas de la válvula de mariposa frente a otras válvulas son las siguientes:

- Excelente resistencia mecánica.
- Cambio de la junta de estanquidad sin necesidad de desmontar la válvula de la tubería.
- Línea de estanquidad continua.
- Reducción de la pérdida de carga en posición abierta.
- Reducción del par de maniobra.
- Reducción del rozamiento entre el asiento y la junta.



Imagen 10: Modelo de la ventosa.

Para evitar el problema de la presencia de aire en las conducciones debido a la posibilidad de que circulen caudales diferentes por estas, y provocando la corrosión y sobrepresiones durante el arranque de las conducciones, así como la disminución del rendimiento de las bombas, se deberá instalar ventosas.

El diseño de estos elementos, que permiten la evacuación del aire de las instalaciones o conducciones son cada 200 metros como máximo y la pendiente longitudinal ha de ser mayor al 0,5%.

Por otra parte, para evacuación de agua en zonas bajas de la red de abastecimiento se colocarían una serie de desagües.

Tanto las válvulas como las ventosas y los desagües se ubicarán dentro de una serie de arquetas para el alojamiento y su protección. Asimismo, se ejecutarán diversas arquetas de bombeo, tanto para las reimpulsiones como para el bombeo principal situado junto a la balsa para la red de impulsión.

1.7. SERVICIOS AFECTADOS

La construcción de la red de abastecimiento de agua depurada a los pozos de riego se hará mediante la excavación de zanjas en una serie de caminos públicos. La gran mayoría de estos caminos serán bien de tierra o en algunos casos tendrán una capa de asfalto, por lo que previamente se deberá realizar actividades de demolición de dichas capas afectadas.

Respecto a los servicios afectados, a menos que exista algún tipo de alcantarillado que desconocemos, lo que más predominará sin duda serán las tuberías por goteo de las zonas de cultivo, pero como la obra se realizara en caminos públicos, pues no se verán afectados en su mayoría.

1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN

En el presente estudio se propone un programa de trabajos de carácter puramente indicativo, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1098/01 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Durante la ejecución de las obras se deberá asegurar que el suministro de agua a los cultivos por parte de los acuíferos no se vea alterado y sea capaz de atender a las demandas que les sean exigidas, tanto en volumen como en calidad del recurso hídrico.

Para tal fin, las obras deberán ejecutarse en el menor plazo posible y empezando en el mes que menos perjudique la demanda de agua por parte del embalse, el cual coincide con el periodo comprendido entre septiembre y octubre

Las principales actividades a realizar son:

- INSTALACIÓN, REPLANTEO Y ACOPIO
- CONDUCCIONES
 - Demolición de pavimentos, excavación y rellenos
 - Colocación de tuberías, valvulería y piezas especiales
 - Arquetas y conexiones a pozos existentes
 - Reposición de pavimento y demás reposiciones
- ARQUETAS DE REBOMBEO Y ESTACIÓN DE IMPULSIÓN Balsa
 - Movimientos de tierras
 - Estructura
 - Tuberías y elementos mecánicos
 - Cuadros eléctricos y remates
- ACOMETIDA ELÉCTRICA A ESTACION DE IMPULSIÓN Balsa
- SEGURIDAD Y SALUD
- GESTIÓN DE RESIDUOS
- CONTROL DE CALIDAD
- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

El plazo de ejecución de las obras será de 12 meses.



Tabla 6: Duración de las actividades durante la fase de ejecución de la obra.

1.9. VALORACIÓN ESTIMADA DE LAS OBRAS

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	5.452.527,63
13.00% Gastos generales	708.828,59
6.00% Beneficio industrial	327.151,66
Suma de G.G. y B.I.....	1.035.980,25
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	6.488.507,88
21% IVA	1.362.586,65
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	7.851.094,54

Asciende la valoración económica a la expresada cantidad de SIETE MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Valencia Calatayud, Arturo
Fecha: Julio 2022