Anejo nº 08: Estudio de Alternativas. Justificación de la solución adoptada.

ÍNDICE.

1 INTRODUCCIÓN. 3

2 ALTERNATIVAS 3

2.1 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS 3

2.1.1 ALTERNATIVA 0 3

2.1.2 ALTERNATIVA 1 3

2.1.3 ALTERNATIVA 2 4

2.2 EXAMEN MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS 5

2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 7

3 ESTUDIO DE MATERIALES 8

1 INTRODUCCIÓN.

Las actuaciones previstas en el proyecto objeto de la presente documentación no hacen más que dar continuidad a las actuaciones (obras ya ejecutadas y proyectos redactados o en fase de ejecución) que se llevan a cabo en la zona regable de la Acequia Real del Júcar y que permiten mediante la modernización de regadíos el ahorro de recursos hídricos, por lo tanto el margen de alternativas a plantear se encuentra condicionado por las actuaciones previas. Teniendo esto en cuenta, en los siguientes subapartados se describen las alternativas económicas y ambientalmente viables planteadas para su posterior análisis multicriterio.

Por último se realiza un estudio de materiales empleado en las conducciones de la red de transporte y red de distribución secundaria.

2 ALTERNATIVAS

2.1 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

2.1.1 ALTERNATIVA 0

La Alternativa 0 consiste en no ejecutar obra alguna, manteniendo el actual sistema de riego a manta y no llevar a cabo la modernización de los sectores 12 y 13 de la Acequia Real del Júcar.

2.1.2 ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 comprende la ejecución de las obras de las conducciones de transporte, cabezales de riego comunitario y redes de distribución. Con el fin ejecutar redes de distribución de diámetros máximos de 400 mm, las superficies de riego de los sectores 12 y 13 se dividen en dos subsectores. Para cada uno de estos subsectores se prevé un edificio para el cabezal de riego comunitario, el cual se compone de los equipos de filtrado, abonado comunitario y equipos de medición y automatización para cada subsector, alojándose cada uno de ellos en una edificación independiente.

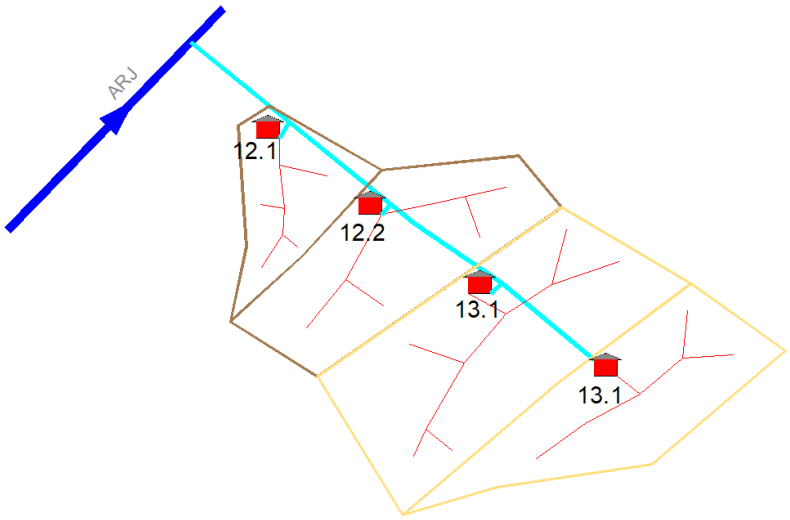

Figura 1 Esquema Alternativa 1

Estimación económica de la Alternativa 1:

ALTERNATIVA 1

CAPITULO	IMPORTE (€)
Conducción de Transporte Sector 12 y 13	1.100.000,00
Red Distribución Sector 12.1	1.740.000,00
Cabezal Sector 12.1	270.000,00
Red Distribución Sector 12.2	1.740.000,00
Cabezal Sector 12.2	270.000,00
Red Distribución Sector 13.1	1.980.000,00
Cabezal Sector 13,1	276.000,00
Red Distribución Sector 13.2	1.980.000,00
Cabezal Sector 13.2	458.068,37
Gestión de Residuos de Const. y Demol.	294.000,00
Medidas prevent. y correct. Ambientales	147.000,00
Seguridad y Salud	147.000,00
TOTAL:	**10.402.068,37**

2.1.3 ALTERNATIVA 2

Mediante la Alternativa 2, se mantiene la ejecución de subsectores en cada sector de riego al igual que en el caso de la Alternativa 1, pero agrupando los equipos electromecánicos y de control de cada subsector en una única edificación. Es decir, se ejecutan igualmente dos redes de distribución independientes en cada subsector pero que parten de una misma edificación donde se alojan los equipos de filtrado, abonado, medición y automatización de cada uno de ellos, reduciendo el número de edificaciones en 2 unidades.

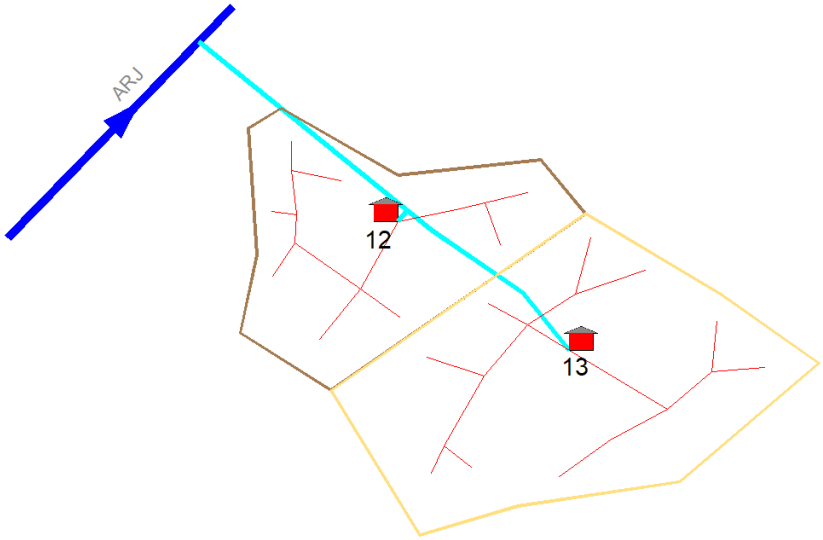

Figura 2 Esquema Alternativa 2

Estimación económica de la Alternativa 2:

ALTERNATIVA 2

CAPITULO	**IMPORTE (€)**
Conducción de Transporte Sector 12 y 13	1.100.000,00
Red Distribución Sector 12	2.900.000,00
Cabezal Sector 12	450.000,00
Red Distribución Sector 13	3.300.000,00
Cabezal Sector 13	460.000,00
Gestión de Residuos de Const. y Demol.	246.000,00
Medidas prevent. y correct. Ambientales	123.000,00
Seguridad y Salud	123.000,00
TOTAL:	**8.702.000,00**

2.2 EXAMEN MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS

Las alternativas descritas en el punto anterior se han analizado según los criterios económico, funcional, social y ambiental, describiéndose a continuación el examen realizado.

- **Alternativa 0:** No ejecutar obra alguna.

  La no ejecución de esta actuación supondría la continuación del sistema de riego a manta en los sectores afectados. En este sentido la principal consecuencia sería el consumo hídrico excesivo que supone este tipo de riego de un recurso natural limitado como es el agua, puesto que su eficiencia global está estimada en un 50% en el sistema de riego actual, frente al 80% del riego localizado que se implanta tras las obras de modernización, lo cual llevaría a largo plazo a agravar el problema de escasez de agua ya existente en la actualidad en muchas zonas semiáridas de la Península.

Por otra parte, supondría una pérdida de las inversiones que se han realizado desde el año 1998 para la puesta en marcha del Proyecto denominado "Obras de modernización de la ARJ". Ya se han ejecutado y se están ejecutando a fecha de redacción del presente proyecto las obras de construcción de las Redes de Transporte y Distribución en numerosos sectores de la ARJ, la interrupción de la modernización en los sectores 12 y 13 generaría una discontinuidad en la implantación del riego localizado en la zona regable de la Acequia Real del Júcar.

A efectos ambientales la interrupción de las obras de modernización supondría la continuación de aportes de sobrantes del riego a manta al mar con restos de fertilizantes y herbicidas, en lugar de aportaciones controladas a la Albufera con agua limpia directamente de la red principal de la Acequia Real del Júcar.

En lo que respecta a las exigencias previsibles en el tiempo, en orden a la utilización del suelo y otros recursos naturales, la alternativa 0 no implica alteración alguna en la utilización actual del suelo. Sin embargo, se trata de la alternativa que representa una mayor presión sobre los recursos naturales ya que el excesivo consumo de agua que supone este sistema de riego evita que se pueda destinar a otros usos como puede ser el ambiental o el consumo humano.

- **Alternativa 1 y Alternativa 2:** Llevar a cabo las obras de las conducciones de transporte, cabezales de riego comunitario y redes de distribución permitirá el ahorro del recurso hídrico y su mejora de calidad, el cual será enviado a L'Albufera, tal y como establece el Plan Hidrológico del Júcar.

  Desde el punto de vista social, ambas alternativas suponen una mejora en la calidad del trabajo respecto a la situación actual puesto que con el sistema de riego planteado se tecnifica el trabajo en el medio rural, posibilitando la generación de nuevos perfiles laborales y con ello un empleo de mayor calidad.

  La Alternativa 1 supone la ejecución de unas edificaciones para los cabezales de riego de menores dimensiones en planta respecto de la prevista en la Alternativa 2, sin embargo, supone la ejecución de 4 edificaciones frente a las 2 edificaciones previstas en la Alternativa 2, por lo que se estima un coste económico, en términos de Presupuesto de Ejecución Material, superior de la Alternativa 1. frente a la Alternativa 2 (aproximadamente 10.400.000,00 euros frente a 8.700.000 euros, respectivamente).

  Mediante la Alternativa 1, se consigue una menor exigencia de recurso natural debido a la implantación de la tecnología de riego por goteo. Por el contrario, se debe realizar una transformación en la utilización actual del suelo de forma permanente en aquellas parcelas donde se ubiquen las edificaciones de los cabezales de riego.

  Por último, la Alternativa 2 representa una solución intermedia entre la Alternativa 0 y la Alternativa 1 en cuanto se consigue la misma reducción de exigencia de recurso hídrico

concentrando la transformación de utilización del suelo actual en un número menor de parcelas que la Alternativa 1. Si bien es cierto que las dimensiones en planta de los cabezales previstos son mayores que para la Alternativa 1, en la Alternativa 2 se prevé la ejecución de 2 edificaciones frente a los 4 de la Alternativa 1, lo que reduce considerablemente el impacto generado por dichas edificaciones, tanto el impacto paisajístico como el derivado de la ocupación permanente de terrenos, es decir, respecto a las exigencias previsibles en el tiempo, se reduce la afección de terreno cultivado actual. Además, durante la fase de explotación al reducir el número de ubicaciones de cabezales se reduce el tránsito de vehículos por la zona regable y se concentran los puntos de almacenamiento de productos fitosanitarios, por lo que el coste económico se reduce con la Alternativa 2 tanto en fase de construcción como en fase de explotación.

2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Teniendo en cuenta el anterior análisis de las alternativas planteadas según los criterios económico, funcional, social y ambiental, se construye la siguiente matriz multicriterio donde se ha valorado de 0 a 2 cada criterio, teniendo un valor de 0 si presenta el peor valor respecto del resto de las alternativas y un valor de 2 si presenta el mejor valor respecto del resto de las alternativas. Sumando los puntos de cada alternativa obtenemos la alternativa que mejor cumple globalmente con los requisitos establecidos:

	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Criterio económico	2	0	1
Criterio funcional	0	1	2
Criterio social	0	2	2
Criterio ambiental	0	1	2
Suma	**2**	**4**	**7**

Por todo lo anteriormente expuesto, se ha seleccionado la Alternativa 2, al ser aquella que globalmente obtiene la mayor puntuación de acuerdo con los criterios considerados en el análisis. Si bien es cierto, que no se trata de la alternativa más económica, es aquella que mayor puntuación obtiene en el resto de los criterios considerados:

- Supone una menor exigencia de terreno para implantar la tecnología de riego propuesta reduciendo en la misma proporción la cantidad de agua necesaria que la Alternativa 1.
- Mejora la calidad del trabajo en el medio rural respecto a la situación actual, facilitando la actividad diaria derivada de la instalación propuesta.

- Ambientalmente es la que presenta mejor valor ya que permite liberar recursos que pueden destinarse a cumplir los objetivos medioambientales de las masas de agua que actualmente necesitan mejorar su estado según el Plan Hidrológico del Júcar. Además, durante la fase de explotación la gestión de residuos y emisiones generadas por los vehículos de mantenimiento de las instalaciones que albergan los cabezales es más eficiente con respecto a la Alternativa 1.

3 ESTUDIO DE MATERIALES

La tipología de la actuación elegida, consistente en una red ramificada de tuberías a presión, es la solución habitual en la modernización de los regadíos en la Comunidad Valenciana, ampliamente difundida y utilizada en otros sectores similares en la zona, y por tanto, existe una amplia experiencia y reconocida idoneidad para los objetivos perseguidos.

El tipo de material utilizado en la red de transporte y red de distribución secundaria es el PVC-O Clase 500. Este material tiene mayor durabilidad debido a sus propiedades físicas y mecánicas, disminuyendo los costes de mantenimiento o explotación al aumentar la vida útil del material. Se describen a continuación algunas características de este tipo de material frente a otros tipos:

- La curva tensión-deformación del PVC-O es más parecida a la de los metales que a la de los materiales plásticos convencionales como el PVC-U, PE y PRFV

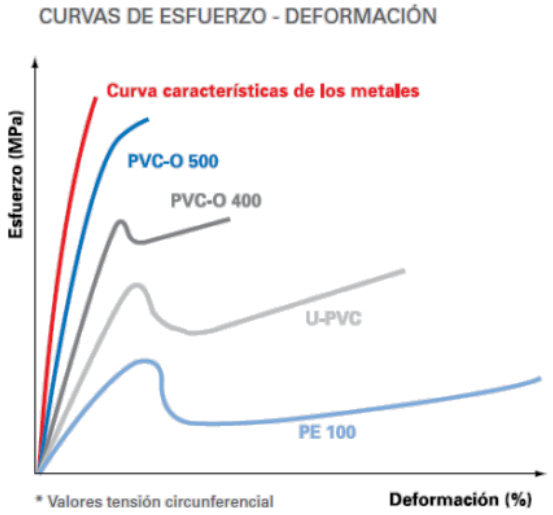

Figura 3 Curva de esfuerzo - deformación

- Este tipo de material tiene una resistencia hidrostática a largo plazo mejor que el resto de los materiales plásticos (los materiales pierden propiedades mecánicas al estar sometidos durante largo tiempo a esfuerzos. Esta circunstancia se llama “fluencia”)

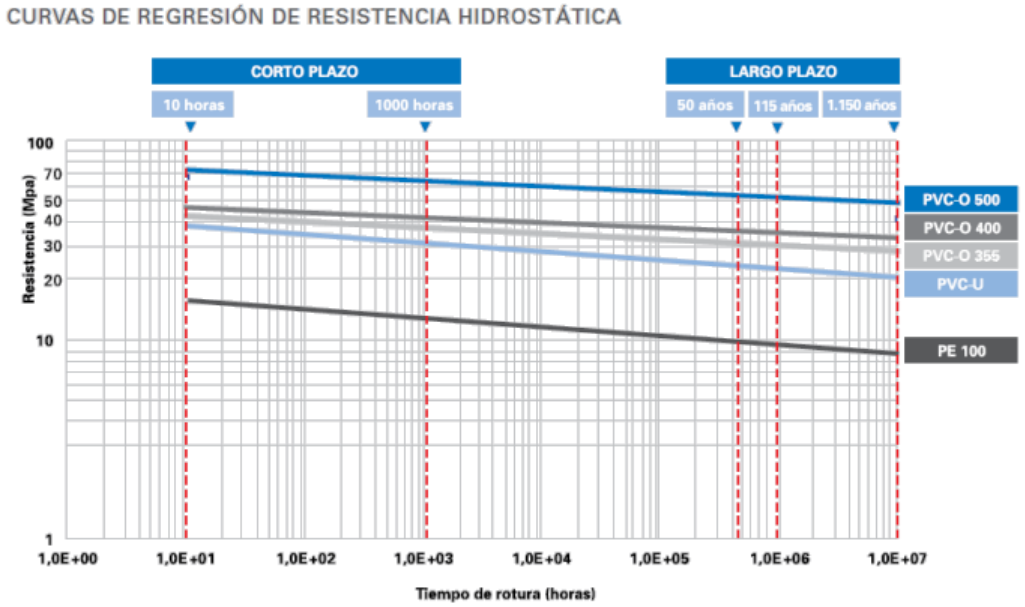

Figura 4 Curva de regresión de resistencia hidrostática

- El sistema de unión es muy seguro y la longitud de solape entre las distintas tuberías es mayor que en el PVC-U. La Junta está compuesta por un anillo de PP y un labio de caucho sintético que hacen que forme integral del tubo, impidiendo que se desplace o vuelque de su alojamiento o que sea arrollada en el montaje
- El material tiene absoluta resistencia a la corrosión: No requiere ningún tipo de protección o recubrimiento especial.
- La tubería de PVC-O Clase 500 puede soportar deformaciones de hasta el 100% del diámetro interior, recuperando inmediatamente su forma original tras un aplastamiento.
- La calidad del fluido que circula por la tubería PVC-O Clase 500 se mantiene siempre inalterada, ya que no se producen corrosiones del material ni migraciones de la tubería o de sus recubrimientos.
- La tubería de PVC-O Clase 500 es más ligera y manejable que el resto de tubos fabricados con otros materiales, lo que supone menor coste y mayor facilidad de instalación.

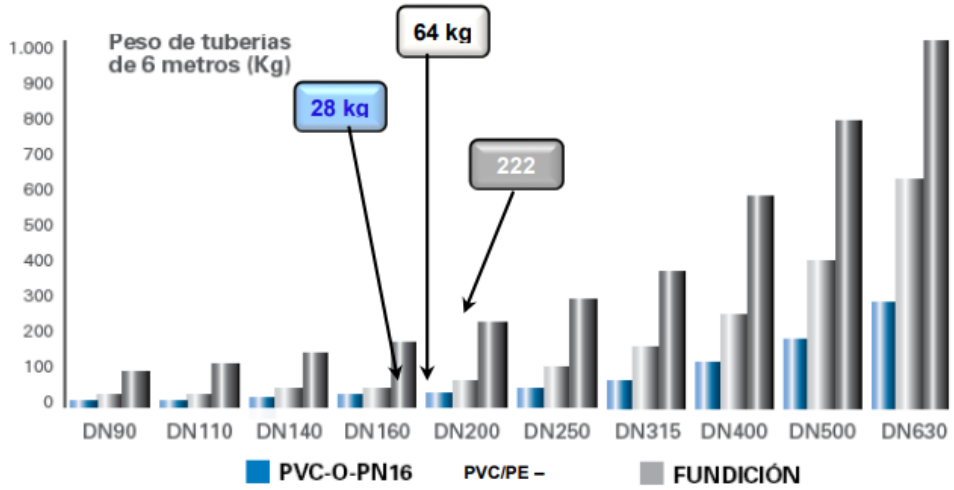

Figura 5 Comparativo peso de tuberías

- Además hay que tener en cuenta los FACTORES DE IMPACTO MEDIOAMBIENTALES En el caso de las tuberías de PVC-O, según el estudio "Estimación del consumo energético y de la emisión de CO2 asociada a la producción, uso y disposición final de tuberías de PVC, PEHD, PP, Fundición y Hormigón" realizado por la Universidad Politécnica de Cataluña, se obtiene el mejor comportamiento medioambiental, tanto en el menor consumo energético (825 KWh), como en la menor emisión de CO2 (363Kg) a la atmósfera, por lo que su contribución al efecto invernadero es menor.

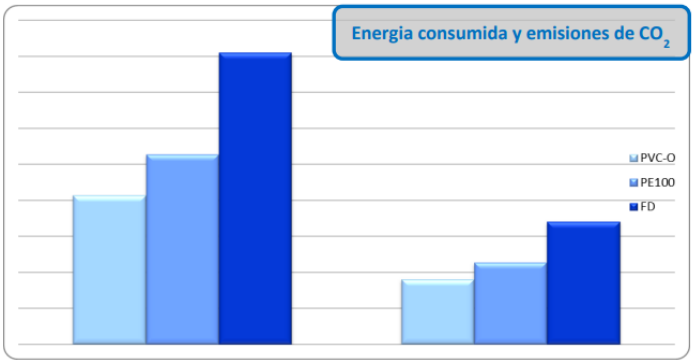

Figura 6 Energia consumida y emisiones de CO_2