

ANEJO Nº 17

ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS DEL PROYECTO	1
3	CULTIVOS ACTUALES Y PREVISIÓN FUTURA.	1
4	JUSTIFICACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LAS OBRAS.....	2
4.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO DE CARA A SU EVALUACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL Y TERRITORIAL.....	2
4.2	EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOCIALES DE LA MODERNIZACIÓN	3
4.3	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA MODERNIZACIÓN	4
4.3.1	<i>Introducción.</i>	<i>4</i>
4.3.2	<i>Vida útil del proyecto.</i>	<i>5</i>
4.4	ESTUDIO DE COSTES.....	5
4.4.1	<i>Costes de la inversión colectiva</i>	<i>5</i>
4.4.2	<i>Plan de financiación previsto.....</i>	<i>6</i>
4.4.3	<i>Costes por la regulación del agua.....</i>	<i>7</i>
4.4.4	<i>Costes de mantenimiento, reparación y conservación de las obras.....</i>	<i>8</i>
4.4.5	<i>Costes de explotación de las instalaciones existentes.</i>	<i>8</i>
4.4.6	<i>Costes energéticos.</i>	<i>8</i>
4.4.7	<i>Costes anuales de cultivo.....</i>	<i>8</i>
4.5	ESTUDIO DE INGRESOS	9
4.6	RENTABILIDAD DEL PROYECTO	9
4.7	EVALUACIÓN FINANCIERA	10
4.8	COBROS Y PAGOS DE LA INVERSIÓN. FLUJOS DE CAJA	11
4.8.1	<i>Coste de la Inversión.....</i>	<i>11</i>
4.8.2	<i>Flujos de Caja.....</i>	<i>12</i>
4.8.3	<i>Tasa Interna de Retorno (TIR)</i>	<i>13</i>
5	CONCLUSIONES	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto base de licitación	6
Tabla 2. Costes de la inversión colectiva.	6
Tabla 3. Financiación al 20% de la C.R. Canal del Zújar	7
Tabla 4. Costes mantenimiento, reparación y conservación de las obras.	8
Tabla 5. Costes energéticos.	8
Tabla 6. Beneficio Neto.....	9
Tabla 7. Coste inversión.	11
Tabla 8. Resumen flujos de caja.....	12
Tabla 9. Resumen flujos de caja y cálculo del VAN	13

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es analizar la viabilidad del proyecto de “Modernización energética a través de solar fotovoltaica en la zona regable del Zújar (Badajoz)” para la mejora de la eficiencia energética, disminuir la dependencia energética de las energías convencionales y la sostenibilidad ambiental y económica de las instalaciones de riego de la Comunidad de Regantes Canal del Zújar, planteándose actuaciones de autoproducción de energía fotovoltaica.

2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objeto del proyecto de “Modernización energética a través de solar fotovoltaica en la zona regable del Zújar (Badajoz)” es buscar la mejora de la eficiencia energética, disminuir la dependencia energética de las energías convencionales y la sostenibilidad ambiental y económica de las instalaciones de riego de la Comunidad de Regantes Canal del Zújar, planteándose actuaciones de autoproducción de energía fotovoltaica.

El sistema de riego en la comunidad es a la demanda por lo que se tienen contratados los 6 periodos tarifarios (desde P1 a P6) consumiendo energía en todos ellos y recibiendo penalizaciones por exceso de potencia en los meses de verano, ya que tiene ajustado el contrato de potencia. En cualquier caso, el consumo de energía es muy elevado, lo que se traduce en uno altos costes económicos.

Por tanto, se plantea un proyecto orientado a la disminución del consumo de energía convencional procedente de la red mediante la autoproducción de energía renovable fotovoltaica (autoconsumo sin excedentes) buscando el máximo ahorro energético, que al mismo tiempo redundando directamente en la sostenibilidad del regadío tanto desde el punto de vista ambiental (reducción de consumo de energía y de emisión de CO₂) como del económico (por bajar los costes de explotación).

3 CULTIVOS ACTUALES Y PREVISIÓN FUTURA.

La información referente a la distribución de cultivos en la zona de estudio se ha obtenido de mano de la Comunidad de Regantes Canal del Zújar (Badajoz).

La comunidad de regantes Canal del Zújar, abarca los términos municipales de Villanueva de la Serena, Don Benito, Mengabril, Medellín, Valdetorres, Guareña, Oliva de Mérida, Villagonzalo, La Zarza y Alange, regando 20.681 hectáreas presurizadas con un total de 7.032 comuneros.

La distribución de cultivos actual es del 22,7% de maíz, 19,4 %, de tomates, 14,2% de olivar, 5,3% de frutales, 4,1 % de cereales, 3,3% de barbechos, 2,9 % de arroz, 2,3% de viñas, 1,9 % de higueras, 1,6% de girasol, 1% de almendros y el 21,3 % de otros cultivos.

En general, se estima que la distribución de cultivos no cambiará de forma significativa dentro de la zona regable, como consecuencia de las obras proyectadas, ya que estas obras no suponen un cambio en el sistema de distribución del riego actual.

4 JUSTIFICACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LAS OBRAS

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO DE CARA A SU EVALUACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL Y TERRITORIAL

Los parámetros más importantes que se van a tener en cuenta son: aspectos económicos (habrá que sopesar la diferencia económica de llevar a cabo las obras en las distintas hipótesis, primando lógicamente la que pueda suponer un coste menor para los agricultores), aspectos socio-económicos (se valorará la diferencia de una situación con y sin proyecto, tanto desde el punto de vista de la mejora económica que podría suponer la realización de la obra como desde el punto de vista en el que no llevar a cabo la obra podría suponer un paso atrás en una sociedad dispuesta a evolucionar para mejorar su calidad de vida, asentar la población, etc.) y aspectos medioambientales (habrá que examinar el impacto sobre el medio físico, biótico o perceptual, criterios de ahorro de energía, etc.).

SITUACIÓN ACTUAL

i. Características de la zona de actuación

Las estaciones de bombeo de los sectores VIII.1 y IX-X serán las afectadas por las obras de modernización energética de este proyecto.

Desde la estación de bombeo del Sector VIII.1 se eleva el agua desde el Canal del Zújar hasta un depósito elevado que pone en carga una red de riego presurizada a la demanda. La estación cuenta con ocho bombas iguales de 610 kW de potencia. Cada una de ellas eleva 1.885 m³/h (523 l/s) a 85 mca. La tensión de servicio de a las bombas es de 6.000 V. El Sector VIII.1 riega una superficie de 3.674 ha.

Desde la estación de bombeo del Sector IX-X se eleva el agua desde el Canal del Zújar hasta un depósito elevado que pone en carga una red de riego presurizada a la demanda. La estación cuenta con ocho bombas iguales de 400 kW de potencia. Cada una de ellas eleva 1.224 m³/h (340 l/s) a 72,5 mca. La tensión de servicio de a las bombas es de 500 V. El Sector IX-X riega una superficie de 3073 ha.

ii. Problemática existente

Al ser una zona totalmente presurizada y con alturas de bombeo importantes (85 y 72,5 mca en los sectores en cuestión), el consumo energético es muy elevado, lo cual unido al coste de la energía actual, está llevando al límite de la rentabilidad a las explotaciones agrícolas.

Por tanto, es fundamental para hacer viable el regadío desde el punto de vista económico y medioambiental reducir la energía consumida. Para ello, se deben acometer actuaciones que permitan generar energía mediante fuentes renovables para autoconsumo que permita reducir el consumo de energía convencional y disminuir la dependencia energética.

iii. Actuaciones proyectadas

Sector VIII.1

Se plantea un campo fotovoltaico en una parcela propiedad de la Comunidad de Regantes que dista 1,5 km de la estación de bombeo, el cual se ejecutará por fases. Se está ejecutando una primera fase una planta fotovoltaica de 619,92 kWp (con subvenciones de la Junta de Extremadura), y con el presente proyecto se ejecutaría una segunda fase de una planta de 1.741 kWp. Se conectará a la estación de bombeo mediante una línea de media tensión a 6.000 V, proyectada en la Fase 1, que alimentará directamente a los elementos consumidores, sin plantear vertido de excedentes.

Sector IX-X

Se plantea el mismo campo fotovoltaico que en la anterior alternativa pero separado en dos islas y con menores dimensiones totales. Un campo fotovoltaico de 1.991 kWp compuesto por 3620 módulos fotovoltaicos de 550 Wp, instalados sobre plataforma flotante con 5º de inclinación. Se conectará a la estación de bombeo mediante una línea de media tensión subterránea a 6.000 V que alimentará directamente a los elementos consumidores, sin plantear vertido de excedentes.

4.2 EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOCIALES DE LA MODERNIZACIÓN

La realización de las mejoras proyectadas va a incidir de forma directa en la zona regable, en la medida en que supone una importante inversión destinada a mejorar el grado de competitividad sectorial y territorial de la región.

Esta iniciativa de mejora energética de parte de las instalaciones de riego actuales vendrá a consolidar un sector agrícola dinámico, que actuará como base de un importante sector

agroindustrial relacionado (Industrias de transformación, industrias de alimentación ...). Entre los beneficios que la modernización de estas instalaciones tendrá para el sector agrícola cabe destacar:

- Se disminuye el consumo de energía eléctrica por la implantación de campos fotovoltaicos con el consiguiente ahorro de costes de explotación.
- Disminución del consumo de recursos naturales por el ahorro de energía y emisiones de CO₂
- Aprovechar parcelas de la Comunidad de Regantes que no tiene uso actual.

4.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA MODERNIZACIÓN

4.3.1 Introducción.

Para obtener una valoración prudente de los efectos del proyecto y de amplia perspectiva, la evaluación realizada consiste en analizar la dimensión económica del proyecto a través de una valoración de rentabilidad financiera de la inversión que proporcione una medición nítida del diferencial existente entre ingresos y gastos monetarios del proyecto. Una valoración precisa del margen estrictamente monetario del proyecto, habilita un punto de partida sólido para decidir si la rentabilidad del proyecto dispone de un margen de maniobra suficientemente amplio como para absorber potenciales impactos negativos, así como otro tipo de posibles costes de difícil monetización.

El objeto del presente apartado es pues, calcular la rentabilidad económica de la solución propuesta en el "Modernización energética a través de solar fotovoltaica en la zona regable del Zújar (Badajoz)" teniendo en cuenta el presupuesto y la vida útil del proyecto.

Este estudio es, por lo tanto, de una importancia fundamental, ya que nos va a permitir obtener la información necesaria para poder decidir si es conveniente o no llevar a cabo la modernización energética del regadío, o por el contrario se deberá modificar algún apartado o simplemente concluir con que no es económicamente viable, al margen del beneficio social que se ha desarrollado en el apartado anterior.

Se debe tener en cuenta que este estudio presenta una serie de limitaciones, impuestas por la incertidumbre que siempre acompaña a todo lo relacionado con la agricultura y el mercado eléctrico, por no conocer con exactitud cuál va a ser la evolución de los precios agrícolas que se perciben por los productos, de la mano de obra, de los combustibles fósiles, así como la disminución de las ayudas agrícolas de la PAC, como la propia orientación de las producciones agrarias. Por este motivo se incluye un análisis de sensibilidad en función de varios parámetros.

El resumen de los resultados obtenidos que se exponen a continuación ayudará a acotar de forma más precisa el alcance cuantitativo de esta valoración económica general.

4.3.2 Vida útil del proyecto.

Se toma como vida útil del proyecto 25 años, valor por otra parte habitual para este tipo de infraestructuras, si bien se garantiza una durabilidad mucho mayor.

4.4 ESTUDIO DE COSTES

Como la metodología de evaluación a seguir se basa en la consideración de los flujos financieros que genere la actividad productiva de la modernización de las instalaciones durante el período de vida considerado para dicha inversión, la determinación de los costes es una referencia obligada.

Por otra parte, para poder determinar más adelante la corriente de cobros y pagos, y en particular los pagos que se derivan de la actividad productiva, tanto de su inicio como anualmente, la estructura de costes que a continuación se detalla nos servirá de referencia para su cálculo.

El sistema de costes en que nos basaremos es uno de los aceptados en la literatura económica, y atiende a una estructura clasificada por su naturaleza. Los costes del proyecto son de dos tipos, los de inversión y los de explotación y mantenimiento.

4.4.1 Costes de la inversión colectiva

El pago de la inversión del proyecto general, o desembolso necesario para su puesta en funcionamiento, se limitará al valor que realmente van a pagar los agricultores.

Para estimar la parte que tiene que asumir cada ente que participa en el pago y en la financiación del proyecto, lo primero que se hace es exponer el presupuesto general que abarca la globalidad de toda la superficie de los sectores afectados. Para ello, se expone a continuación un resumen general del presupuesto de toda la obra, suponiéndose que se realiza la ejecución por licitación.

Tabla 1. Presupuesto base de licitación

	CAPITULO	IMPORTE (€)
1	CAMPO FOTOVOLTAICO SECTOR VIII.1	1.089.069,79
2	CAMPO FOTOVOLTAICO SECTOR IX-X	2.068.816,72
3	SEGURIDAD Y SALUD	25.847,66
4	GESTION DE RESIDUOS	4.848,54
5	MEDIDAS AMBIENTALES	27.282,82
6	CARTELERIA	3.623,93
7	PUESTA EN MARCHA INSTALACIONES	3.809,24
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		3.223.298,70
GASTOS GENERALES 13%		419.028,83
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%		193.397,92
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		3.835.725,45
21% IVA		805.502,34
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA		4.641.227,79

En la tabla anterior se muestra el presupuesto de ejecución material, los gastos generales y beneficio industrial, que conlleva y el IVA correspondiente.

De todo lo anterior, y partiendo del supuesto que la inversión afecta a los Sectores VIII.1 y IX-X (6.747 ha), se deduce que el coste por hectárea de la ejecución de la obra, que la modernización supone al agricultor es de 687,90 Euros.

Además de los costes correspondientes a la ejecución de la obra, hay que añadir los costes correspondientes a la redacción de proyecto y asistencia técnica. Para la redacción de proyecto se considera un 2% de los costes anteriores, y para la asistencia técnica se consideran un 4% del presupuesto total de las obras, por tanto, ascenderían a la cantidad de 92.824,56 € y 185.649,11 € respectivamente lo que supone al agricultor un coste por hectárea de 41,27 €

Tabla 2. Costes de la inversión colectiva.

COSTES DE INVERSIÓN i/i	TOTAL (€)	€/ha
Construcción	4.641.227,79	687,90
Redacción proyecto	92.824,56	13,76
Expropiaciones y afecciones	0,00	0,00
Asistencia técnica	185.649,11	27,52
TOTAL	4.919.701,46	729,17

4.4.2 Plan de financiación previsto

La modalidad de financiación que se prevé consiste en que el Fondo PRTR (Plan de Recuperación, transformación y resiliencia) se hace cargo del 80% del coste de ejecución y de la asistencia técnica sin el IVA. El resto del coste de ejecución y asistencia técnica, además de los

costes derivados de la redacción del proyecto correrán a cargo de la comunidad de regantes. Con esta modalidad, los agricultores deberán realizar un desembolso inicial de 1.728.377,89 €.

En el caso de financiación al 80% por fondos PRTR y resto por la Comunidad, sería:

Tabla 3. Financiación al 20% de la C.R. Canal del Zújar

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN AL 20% C.R. Canal del Zújar	€	€/Ha
Aportaciones Privadas (Usuarios) (20%) +expropiaciones+proyecto	1.728.377,89	256,17
Fondos PRTR (SEIASA) (80 %) construcción+asistencia (sin IVA)	3.191.323,57	473,00
TOTAL	4.919.701,46	729,17

Finalmente, se calcula la cantidad que cada año se gastará en la anualidad de la inversión, que, para este tipo de obras, suele estimarse en 25 años. Se ha estimado un interés anual de sólo el 1,5%, ya que gran parte de la inversión a la que tiene que hacer frente la comunidad de regantes, la hará con medios propios, sin necesidad de financiación, ya que el coste por hectárea (256,17 €) es relativamente bajo.

La anualidad de la amortización es:

$$A = \frac{I \times i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$A = 12,36 \quad \text{€/Ha} \cdot \text{año}$$

4.4.3 Costes por la regulación del agua

Estos costes corresponden a la cantidad de dinero que percibirá la Confederación Hidrográfica del Guadiana en concepto de "Canon de Regulación" por el uso y disfrute del sistema de regulación de las aguas superficiales con que se regará la zona de modernización.

Dado que estos costes se mantienen fijos antes y después de la mejora e inversión prevista, no se tendrán en cuenta a la hora de calcular el flujo de caja.

4.4.4 Costes de mantenimiento, reparación y conservación de las obras

Corresponden a las inversiones necesarias para reponer aquellos elementos que a lo largo de la vida útil del proyecto sufren averías, tales como paneles fotovoltaicos, instalación eléctrica, inversores, así como otros elementos singulares de la instalación. Esto supondrá finalmente un desembolso del 2% del valor de la inversión en obras, durante cada uno de los años de vida útil del proyecto.

Tabla 4. Costes mantenimiento, reparación y conservación de las obras.

COSTES DE MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS				
Concepto	Inversión	% anual	€año	€/Ha* año
Paneles, inversores, material eléctrico...	4.641.227,79	2	92.824,56	13,76

4.4.5 Costes de explotación de las instalaciones existentes.

Los gastos anuales de explotación correspondientes al funcionamiento de las instalaciones generales, los gastos del personal y seguro de las instalaciones, no se verán reducidos en lo referente a mantenimiento y reparaciones.

4.4.6 Costes energéticos.

La modernización prevista va orientada a una reducción de los costes energéticos, por lo que la mayor parte de los flujos de caja serán debidos a la reducción del coste energético.

El coste energético pasa de ser 8.549.482 kWh al año a 6.373.032 kWh al año con lo que se consigue un ahorro económico de 2.176.450 kWh.

Considerando un precio de 0,15 €/kWh más el IVA tendríamos un coste por hectárea, una vez realizado el proyecto, de 171,44 €/ha al año y un ahorro de 58,55 €/ha.

Tabla 5. Costes energéticos.

COSTES ENERGÉTICOS				
Concepto	Actual	Ahorro medio	Futura	€/Ha*año
Coste Energía Consumida (€)	1.551.730,98	395.025,68	1.156.705,31	171,44
Energía Consumida (kWh)	8.549.482,00	2.176.450,00	6.373.032,00	

4.4.7 Costes anuales de cultivo

Las actuaciones proyectadas no afectaran a los costes de cultivo, por lo que estos se mantendrán invariables antes y después de que se lleven a cabo las mejoras previstas.

Es decir, no se producirá un flujo de caja en este aspecto, y por tanto no influirán en el estudio de viabilidad económica.

4.5 ESTUDIO DE INGRESOS

Los beneficios del proyecto proceden únicamente del ahorro energético. La mejora de instalaciones proyectada, no supondrá un incremento en la productividad de las explotaciones agrícolas. Es decir, no habrá un flujo de caja en lo referente a la venta de productos agrícolas, en la situación actual y una vez se lleven a cabo las mejoras previstas.

4.6 RENTABILIDAD DEL PROYECTO

Se calcula la rentabilidad de la ha con la siguiente fórmula:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingresos} - \text{Costes}}{\text{Inversión Total}} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Inversión Total}}$$

En este caso, el beneficio neto derivado de la ejecución de las mejoras proyectadas, sería la diferencia entre el ahorro energético previsto, más el ahorro que se produce en los costes de explotación de las instalaciones existentes, menos los costes adicionales derivados del mantenimiento de las nuevas instalaciones y la amortización de la inversión.

Ya que el resto de ingresos y costes se mantiene invariable antes y después de la ejecución de las obras proyectadas.

Tabla 6. Beneficio Neto.

Caso financiación 20% por regantes	
Concepto	Importe €
Ingresos	
Canon de regulación del agua	
Amortización de la inversión	-12,36
Mantenimiento, reparación y conservación de las obras	-13,76
Explotación general de las instalaciones	0,00
Energía	58,55
Costes anuales de cultivo	
BENEFICIO NETO	32,43

$$\text{Rentabilidad} = \frac{32,43}{256,17} = 12,66\%$$

La rentabilidad del proyecto a nivel de explotación (una hectárea como unidad) se cifra en un valor del 12,66 %.

4.7 EVALUACIÓN FINANCIERA

Para realizar el estudio de la viabilidad en términos económico-financiero, es necesario usar una metodología que tenga presente el hecho de que se trata de cultivos anuales. Ello va a suponer la necesidad de evaluación financiera de inversiones dinámicas que consideran el valor del dinero en el tiempo, al tratarse de actividades económicas de horizonte temporal superior al año.

Se calculará los indicadores de viabilidad que son: valor actual neto (VAN), tasa interna de rendimiento (TIR) y plazo de recuperación. Finalmente, se someterán los resultados a un análisis de sensibilidad con el fin de estimar la evolución de los indicadores ante diferentes escenarios de precios.

- **Supuestos tradicionales**

En atención a los objetivos del presente estudio, dado que se trata de establecer la eficiencia en términos económico-financieros de la modernización propuesta, y esto supone el análisis por tanto de inversiones de horizonte temporal superior a un año, la metodología de evaluación a utilizar debe necesariamente referirse a valores actualizados, esto es, a criterios que consideran el valor del dinero en el tiempo. Tradicionalmente esta evaluación, conocida como evaluación económico-financiera, cuyos indicadores principales son VAN, TIR y Tiempo de Recuperación, se formula desde la aceptación inicial de una serie de supuestos generalmente aceptados cuya finalidad es la mayor facilidad operatoria. Estos supuestos son:

- Los cobros y los pagos de cada uno de los años se producen en un mismo instante al final de cada año, lo que permite la actualización de base anual, y que en contextos inflacionarios normales en países desarrollados no supone una gran restricción.
- No consideración de variaciones monetarias por efecto inflacionario. Este supuesto, si bien es uno de los generalmente aceptados, y que equivale, o a no considerar la inflación, o a suponer que, de existir, ésta afecta de tal modo a la corriente de cobros y pagos, así como al valor del dinero, que no produce variación, la realidad puede, en las inversiones del sector agrario ser distinta, ya que los ritmos de crecimiento en precios y los ritmos de crecimiento en los pagos del sector, precisamente han llevado a disminuciones en las rentas agrarias.
- Nos encontramos en un contexto de certidumbre o determinístico que equivale a aceptar que las variables tanto técnicas como económicas que a la postre van a configurar los parámetros económicos de la inversión que vamos a evaluar, son ciertamente conocidas. Este supuesto es sin duda el más restrictivo en la evaluación de la rentabilidad de cualquier activo agrario, y en particular del que nos ocupa, pues si algo caracteriza a la actividad

agraria en general es la necesidad de asunción de riesgo, tanto del propio hecho productivo (riesgo agronómico) como en los precios obtenidos (riesgo de mercado).

- **Supuestos específicos**

Por otro lado, es necesario formular también una serie de supuestos específicos dado que trabajamos con unas explotaciones de referencia y unos modelos productivos determinados que podrían ser distintos en algunos casos.

Estos supuestos son fundamentalmente de índole técnicos.

- El horizonte temporal, o vida útil de la inversión, equivalente al tiempo estimado de rendimientos positivos de la explotación, se ha considerado de 25 años, siendo recomendable ya que el ritmo actual de reconversión del mercado agrario es acelerado, y lo que desde el punto de vista productivo permitiría establecer horizontes superiores, la realidad de mercado así lo aconseja.
- La maquinaria de cultivo se arrienda, para facilitar el cálculo de los cobros o pagos extraordinarios que habría que amputar por la renovación de maquinaria, etc.
- El sistema de riego es por goteo a la demanda, cuyo sistema se explota a través de la Comunidad de regantes.

4.8 COBROS Y PAGOS DE LA INVERSIÓN. FLUJOS DE CAJA

De los elementos técnicos considerados a la hora de definir las explotaciones objeto de estudio, y conforme a los supuestos establecidos, se pueden determinar los parámetros económicos que definen la inversión: pago de la inversión, flujos de caja y horizonte temporal o vida útil estimada.

La corriente de cobros y pagos que genera la inversión a lo largo de la vida de la misma dará lugar a los llamados flujos de caja.

4.8.1 Coste de la Inversión

Caso financiación 20% Comunidad de Regantes, y 80 % Fondos PRTR

Tabla 7. Coste inversión.

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN AL 20% C.R. Canal del Zújar	€	€/Ha
Aportaciones Privadas (Usuarios) (20%) +expropiaciones+proyecto	1.728.377,89	256,17
Fondos PRTR (SEIASA) (80 %) construcción+asistencia (sin IVA)	3.191.323,57	473,00
TOTAL	4.919.701,46	729,17

4.8.2 Flujos de Caja

De los elementos técnicos considerados a la hora de definir las explotaciones objeto de estudio, y conforme a los supuestos establecidos, se pueden determinar los parámetros económicos que definen la inversión: pago de la inversión, flujos de caja y horizonte temporal.

La corriente de cobros y pagos que genera la inversión a lo largo de la vida útil de la misma dará lugar a los llamados flujos de caja.

El resumen de flujos de caja (beneficio neto) podríamos resumirlo de la forma siguiente:

Tabla 8. Resumen flujos de caja.

Caso financiación 20% por regantes	
Concepto	Importe €
Ingresos	
Canon de regulación del agua	
Amortización de la inversión	-12,36
Mantenimiento, reparación y conservación de las obras	-13,76
Explotación general de las instalaciones	0,00
Energía	58,55
Costes anuales de cultivo	
BENEFICIO NETO	32,43

El **VAN** (Valor Actual Neto) se encarga de medir el valor actual de los costes y de los beneficios, actualizándolos al momento inicial y aplicando un tipo de descuento en función del riesgo que conlleva el proyecto.

A los efectos de actualización del valor y para el estudio del VAN se adopta la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum St / (1+i)^t$$

donde:

$$St = \text{Costes} - \text{Ingresos del año } t = \text{flujos de caja}$$

$$i = \text{tasa de interés: } 1,5\%$$

En la tabla siguiente se muestran los flujos de caja y el VAN resultante. En el año cero habrá un coste adicional correspondiente a la inversión que deben de hacer los comuneros para que se pueda ejecutar el proyecto.

Tabla 9. Resumen flujos de caja y cálculo del VAN

$VAN = \sum St / (1+i)^t; (i=1,5\%)$				
AÑO	FLUJOS DE CAJA	St	(1+i)^t	St/(1+i)^t
0	-256,17	-256,17	1,00	-256,17
1	32,43	32,43	1,02	31,95
2	32,43	32,43	1,03	31,48
3	32,43	32,43	1,05	31,01
4	32,43	32,43	1,06	30,55
5	32,43	32,43	1,08	30,10
6	32,43	32,43	1,09	29,66
7	32,43	32,43	1,11	29,22
8	32,43	32,43	1,13	28,79
9	32,43	32,43	1,14	28,36
10	32,43	32,43	1,16	27,94
11	32,43	32,43	1,18	27,53
12	32,43	32,43	1,20	27,12
13	32,43	32,43	1,21	26,72
14	32,43	32,43	1,23	26,33
15	32,43	32,43	1,25	25,94
16	32,43	32,43	1,27	25,55
17	32,43	32,43	1,29	25,18
18	32,43	32,43	1,31	24,80
19	32,43	32,43	1,33	24,44
20	32,43	32,43	1,35	24,08
21	32,43	32,43	1,37	23,72
22	32,43	32,43	1,39	23,37
23	32,43	32,43	1,41	23,02
24	32,43	32,43	1,43	22,68
25	32,43	32,43	1,45	22,35

VAN 415,70

El TIR (Tasa Interna de Rendimiento) representa la tasa de interés, i, que hace que el VAN sea nulo; es decir, aquella tasa de interés que iguala ingresos y costes actualizados.

4.8.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Con los valores anteriores se obtienen una TIR del 11,90% y un VAN de 415,70 € /ha

Se pone de manifiesto la **viabilidad económica.**

5 CONCLUSIONES

De acuerdo a los análisis realizados de los efectos económicos del proyecto en un horizonte de escenario de 25 años, que es lo que se estima como vida útil, el beneficio neto o flujo de caja derivado de la ejecución de las mejoras proyectadas, sería la diferencia entre el ahorro energético previsto, más el ahorro que se produce en los costes de explotación de las instalaciones existentes, menos los costes adicionales derivados del mantenimiento de las nuevas instalaciones y la amortización de la inversión. La cuantía de estos flujos sería de 32,43 €/ha.

Dichos flujos, convenientemente actualizados a una tasa del 1,5%, y teniendo en cuenta la inversión de 256,17 €/ha que tendría que hacer la comunidad en el año cero, arrojan un valor actual neto (VAN) de 415,70 €/Ha y una tasa interna de retorno (TIR), media anual acumulativa del 11,90 %.

Más allá de las cifras acumuladas de costes o beneficios monetarios o de las tasas de rentabilidad, el análisis subraya lo que el proyecto es capaz de generar, como margen adicional respecto a la alternativa simple de no su realización. La magnitud de la cifra resulta bastante significativa por sí sola sobre la viabilidad del proyecto, así como sobre su capacidad para absorber costes adicionales o situaciones desfavorables.

Las conclusiones del análisis social y económico coinciden en valorar positivamente la viabilidad del proyecto de modernización, así como su capacidad para recuperar la inversión inicial y generar efectos económicos adicionales de magnitud relevante para el conjunto de la economía regional de la zona a consolidar.