ANEJO 12: PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1	**INTRODUCCIÓN**	**3**
2	**DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**	**4**
3	**RESUMEN DEL PLAN DE OBRA**	**5**
4	**DIAGRAMA DE GANTT**	**5**
5	**FLUJO DE CAJA**	**7**

1 INTRODUCCIÓN

Se realiza en el presente anejo un análisis de los plazos de ejecución previstos para cada una de las diferentes actividades que se llevarán a cabo durante la ejecución de las obras del **"PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS FLOTANTES EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BALAZOTE-LA HERRERA (ALBACETE)",** incluyendo, en cumplimiento del artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público, un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste de los trabajos.

El objetivo del plan de obra es determinar cómo se prevé que sea el desarrollo del proyecto a lo largo del tiempo, permitiendo asignar tanto tiempo como recursos a las distintas actividades a desarrollar.

La planificación permite además conocer con cierta precisión los problemas que puedan surgir a lo largo de la obra y la correspondiente pérdida de tiempo que ello implica. Este conocimiento permite prever soluciones con antelación con el fin de que estos problemas afecten lo menos posible a la ejecución.

2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El proyecto recoge la ejecución de una instalación solar fotovoltaica. Su tipología constructiva es de tipo flotante sobre la balsa nº 2 de dicha comunidad. Compuesta por una estructura de flotadores de material PEAD para la colocación de los paneles a 5º de inclinación. Cuenta con flotadores auxiliares que fomran pasillos para el acceso a tareas de instalación y mantenimiento. También cuenta con una red de cuerdas y anclajes que restringe el movimiento del sistema flotante sobre la lámina de agua, adaptándose a las variaciones del nivel de agua de la balsa.

La planta solar cuenta con una potencia instalada de 1.760 kWp formada por 3.200 paneles de 550 Wp de potencia con tecnología de silicio monocristalino. En la parte de corriente alterna está compuesto por 8 inversores de 175 kW dando una potencia total efectiva de 1.400 kW.

Se proyecta la instalación de un centro prefabricado de transformación, compuesto por dos celdas de línea (entrada y salida), una celda de interruptor automático y un transformador de tensión de 2.000 kVA. Se conecta la planta solar fotovoltaica a la red de alta tensión de la CRR a través de la acometida que sale de la estación de bombeo 2 a la estación de bombeo 1.

La tipología de la planta solar, desde el punto de vista de la distribución eléctrica, es de tipo autoconsumo sin excedentes. Por ese motivo consta de un sistema de antivertido que modula las cargas de los inversores para ajustar la generación a la demanda y evitar inyección de energía a la red eléctrica de distribución. Al llegar dos líneas aéreas de alta tensión al centro de transformación 2 desde la subestación, se conectan dos equipos de registro de datos en las celdas de medida de ambas líneas para conocer el intercambio de energía de la Comunidad de Regantes con la distribuidora eléctrica. Como también se lleva un registro de la energía generada por la fotovoltaica, se puede tener un control sobre el vertido y hacer actuar a los inversores.

La planta contará con un sistema de gestión y monitorización energética que permite conocer en tiempo real la energía generada y consumida. Permite generar informes, conocer el estado de la planta, gestionar alarmas, realizar diagnósticos inteligentes, etc.

Paralelamente, se integra un sistema de gestión y monitorización de la red de alta presión de la Comunidad de Regantes. A través de un SCADA permite integrar las estaciones de bombeo con la planta fotovoltaica en un protocolo de comunicación que permita la sincronización de la demanda energética con la generación solar. También permite recoger parámetros significativos de las estaciones de bombeo como presión, caudal y consumo que permitirá una gestión en remoto a través del SCADA para su telecontrol.

3 RESUMEN DEL PLAN DE OBRA

La duración de las actividades descritas que componen el conjunto de las obras se resume en la siguiente tabla:

CAPÍTULO DE OBRA	SEMANAS
1.-OBRA CIVIL	**2**
2.-SISTEMA SOLAR FLOTANTE	**16**
3.-INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	**16**
4.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.	**20**
5.-CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y ALTA TENSIÓN	**2**
6.-ANTIVERTIDO Y MONITORIZACIÓN	**1**
7.-MEDIDAS AMBIENTALES	**26**
8.-TELECONTROL Y MONITORIZACIÓN DE BOMBEO	**2**
9.-PUBLICIDAD DURANTE LA OBRA	**26**
10.-CONTROL DE CALIDAD	**26**
11.-GESTIÓN DE RESIDUOS	**26**
12.-SEGURIDAD Y SALUD	**26**

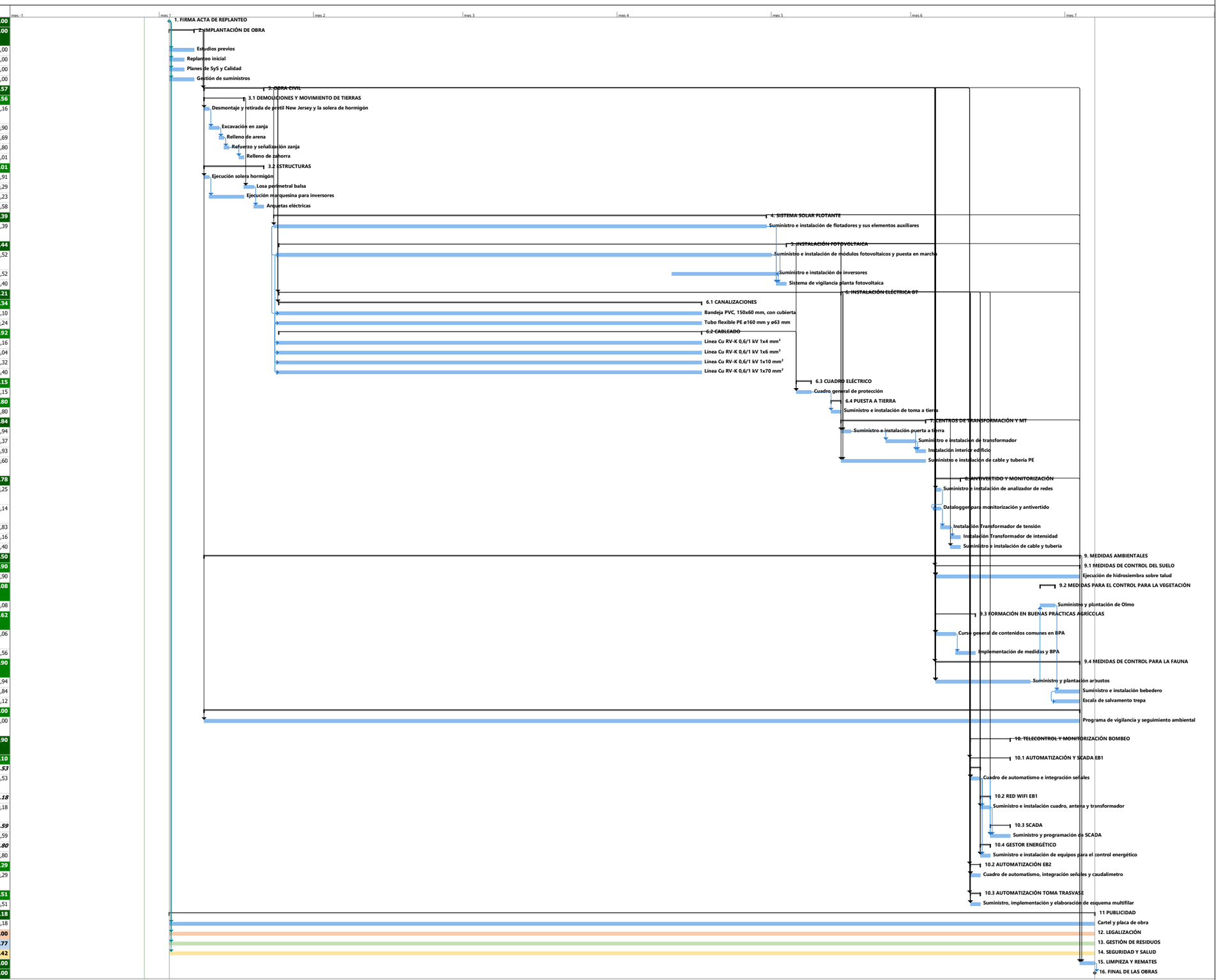
Con estas duraciones se ha planificado la obra en SEIS (6) MESES.

4 DIAGRAMA DE GANTT

Se incluye el programa orientativo de ejecución de las obras proyectadas, en cuya elaboración se han tenido en cuenta los rendimientos medios de construcción de las unidades de obra incluidas.

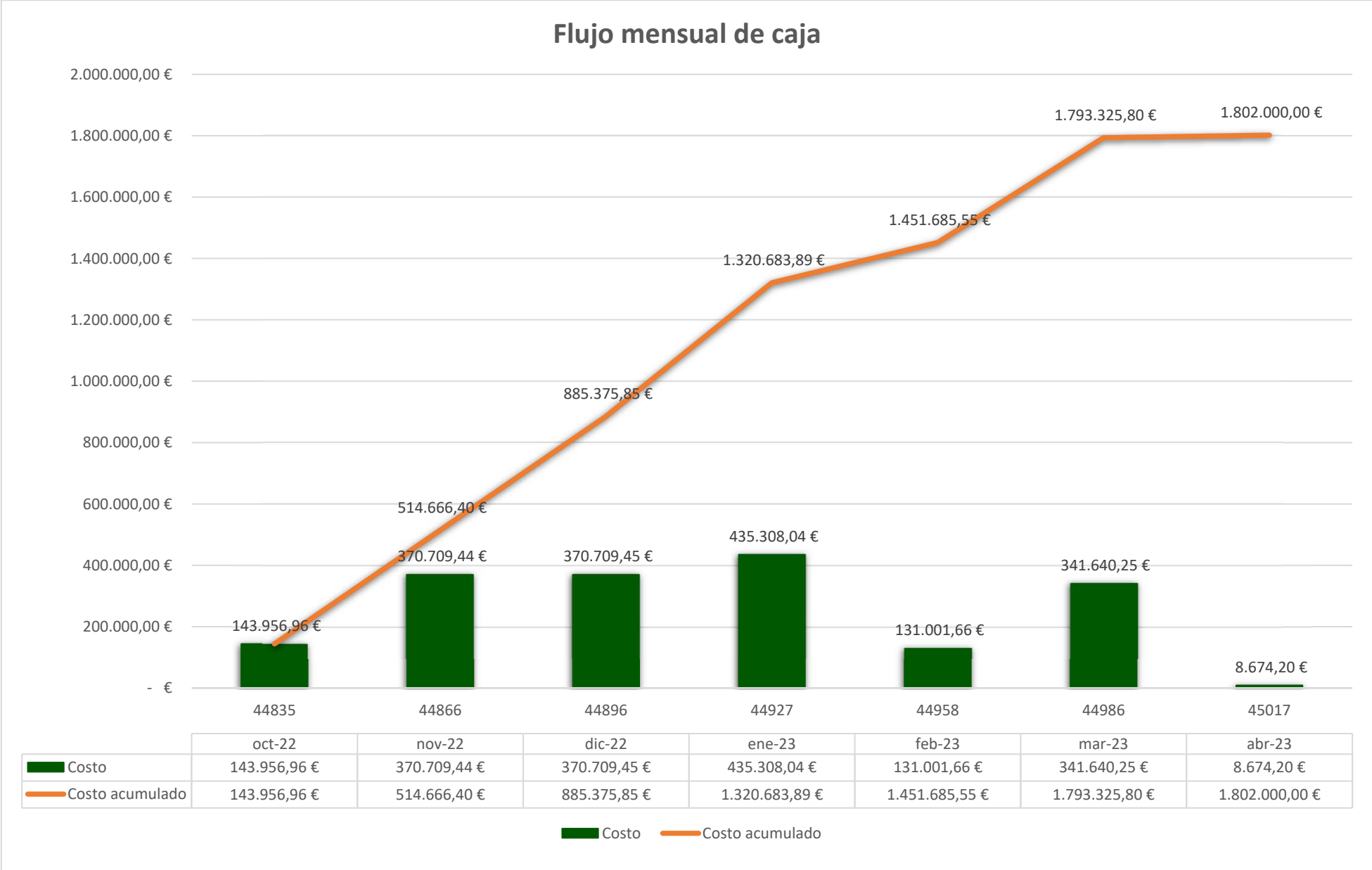
De acuerdo con el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se indica en el diagrama de barras la financiación de la obra a lo largo del tiempo. El plan de obra incluye también la concreción de una adecuada secuencia entre los trabajos acorde con una metodología constructiva normal en este tipo de obras.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Ud	Cantidad	Duración	Predecesoras	Costo
1		**1. FIRMA ACTA DE REPLANTEO**			**0 días**		**€0,00**
2		**2. IMPLANTACIÓN DE OBRA**			**5 días**		**€0,00**
3		Estudios previos			5 días	1	€0,00
4		Replanteo inicial			3 días	1	€0,00
5		Planes de SyS y Calidad			3 días	1	€0,00
6		Gestión de suministros			5 días	1	€0,00
7		**3. OBRA CIVIL**			**10 días**	**2**	**€45.451,57**
8		**3.1 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE**			**6 días**		**€23.906,56**
9		Desmontaje y retirada de pretil New Jersey y la solera de hormigón	ud	1	1 día	2	€4.691,16
10		Excavación en zanja	m³	324,98	2 días	9	€5.709,90
11		Relleno de arena	m³	108,06	1 día	10	€2.824,69
12		Refuerzo y señalización zanja	m	692	1 día	11	€5.985,80
13		Relleno de zahorra	m³	193,29	1 día	12	€4.695,01
14		**3.2 ESTRUCTURAS**			**10 días**		**€21.545,01**
15		Ejecución solera hormigón	m³	2,52	1 día	2	€278,91
16		Losa perimetral balsa	m	170	2 días	8	€2.510,29
17		Ejecución marquesina para inversores	ud	1	5 días	15	€16.851,23
18		Arquetas eléctricas	ud	6	2 días	16	€1.904,58
19		**4. SISTEMA SOLAR FLOTANTE**			**71 días**		**€480.138,39**
20		Suministro e instalación de flotadores y sus elementos auxiliares	ud	3200	71 días	7	€480.138,39
21		**5. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**			**74 días**		**€681.952,44**
22		Suministro e instalación de módulos fotovoltaicos y puesta en marcha	ud	3200	71 días	20CC+1 día	€583.949,52
23		Suministro e instalación de inversores	ud	8	15 días	22FF+1 día	€90.691,52
24		Sistema de vigilancia planta fotovoltaica	ud	1	2 días	20;22;23	€7.311,40
25		**6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT**			**81 días**	**7**	**€119.255,21**
26		**6.1 CANALIZACIONES**			**61 días**	**7**	**€32.197,34**
27		Bandeja PVC, 150x60 mm, con cubierta	m	915	61 días	20CC;22CC	€29.957,10
28		Tubo flexible PE ø160 mm y ø63 mm	m	464	61 días	27CC	€2.240,24
29		**6.2 CABLEADO**			**61 días**		**€48.836,92**
30		Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x4 mm²	m	3364	61 días	27CC;28CC	€3.162,16
31		Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm²	m	18378	61 días	27CC;28CC	€21.686,04
32		Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x10 mm²	m	12312	61 días	27CC;28CC	€19.822,32
33		Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x70 mm²	m	480	61 días	27CC;28CC	€4.166,40
34		**6.3 CUADRO ELÉCTRICO**			**3 días**		**€31.377,15**
35		Cuadro general de protección	ud	1	3 días	21;29	€31.377,15
36		**6.4 PUESTA A TIERRA**			**2 días**		**€6.843,80**
37		Suministro e instalación de toma a tierra	ud	1	2 días	35FC+2 días	€6.843,80
38		**7. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y MT**			**13 días**		**€152.775,84**
39		Suministro e instalación puerta a tierra	ud	1	2 días	21;25	€633,94
40		Suministro e instalación de transformador	ud	1	4 días	39FC+5 días	€70.595,37
41		Instalación interior edificio	ud	1	2 días	39;40	€61.856,93
42		Suministro e instalación de cable y tubería PE	m	420	13 días	21;25	€19.689,60
43		**8. ANTIVERTIDO Y MONITORIZACIÓN**			**5 días**		**€11.450,78**
44		Suministro e instalación de analizador de redes	ud	1	1 día	38	€1.430,25
45		Datalogger para monitorización y antivertido	ud	1	1 día	44FC-1 día	€3.454,14
46		Instalación Transformador de tensión	ud	3	2 días	45	€2.227,83
47		Instalación Transformador de intensidad	ud	6	2 días	46	€3.794,16
48		Suministro e instalación de cable y tubería	m	440	2 días	38FC+3 días	€544,40
49		**9. MEDIDAS AMBIENTALES**			**126 días**		**€119.044,50**
50		**9.1 MEDIDAS DE CONTROL DEL SUELO**			**21 días**	**7**	**€55.717,90**
51		Ejecución de hidrosiembra sobre talud	m²	30949	21 días	7;19;21;25;38	€55.717,90
52		**9.2 MEDIDAS PARA EL CONTROL PARA LA VEGETACIÓN**			**3 días**		**€4.424,08**
53		Suministro y plantación de Olmo	ud	16	3 días	58	€4.424,08
54		**9.3 FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS**			**6 días**		**€5.966,62**
55		Curso general de contenidos comunes en BPA	ud	1	4 días	7;19;21;25;38	€3.914,06
56		Implementación de medidas y BPA	ud	1	2 días	55	€2.052,56
57		**9.4 MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FAUNA**			**21 días**	**7**	**€26.052,90**
58		Suministro y plantación arbustos	ud	1121	15 días	7;19;21;25;38	€12.487,94
59		Suministro e instalación bebedero	ud	8	3 días	53	€4.071,84
60		Escala de salvamento trepa	ud	14	3 días	59CC	€9.493,12
61		**9.5 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL**			**126 días**		**€26.883,00**
62		Programa de vigilancia y seguimiento ambiental	ud	1	126 días	2	€26.883,00
63		**10. TELECONTROL Y MONITORIZACIÓN BOMBEO**			**6 días**		**€148.851,90**
64		**10.1 AUTOMATIZACIÓN Y SCADA EB1**			**6 días**	**7**	**€101.756,10**
65		***10.1.1 AUTOMATIZACIÓN EB1***			***2 días***		***€23.276,53***
66		Cuadro de automatismo e integración señales	ud	1	2 días	25;38;43	€23.276,53
67		***10.2 RED WIFI EB1***			***2 días***		***€14.739,18***
68		Suministro e instalación cuadro, antena y transformador	ud	1	2 días	25;38;43;66	€14.739,18
69		***10.3 SCADA***			***2 días***		***€24.552,59***
70		Suministro y programación de SCADA	ud	1	2 días	25;38;43;66;68	€24.552,59
71		***10.4 GESTOR ENERGÉTICO***			***2 días***		***€39.187,80***
72		Suministro e instalación de equipos para	ud	1	2 días	25;38;43;66	€39.187,80
73		**10.2 AUTOMATIZACIÓN EB2**			**2 días**	**7**	**€32.119,29**
74		Cuadro de automatismo, integración señales y caudalímetro	ud	1	2 días	25;38;43	€32.119,29
75		**10.3 AUTOMATIZACIÓN TOMA TRASVA**			**2 días**	**7**	**€14.976,51**
76		Suministro, implementación y elaboración	ud	1	2 días	25;38;43	€14.976,51
77		**11 PUBLICIDAD**			**134 días**		**€1.608,18**
78		Cartel y placa de obra	ud	1	134 días	1	€1.608,18
79		**12. LEGALIZACIÓN**			**134 días**	**1**	**€17.510,00**
80		**13. GESTIÓN DE RESIDUOS**			**134 días**	**1**	**€10.495,77**
81		**14. SEGURIDAD Y SALUD**			**134 días**	**1**	**€13.465,42**
82		**15. LIMPIEZA Y REMATES**			**3 días**	**7;19;21;25;38**	**€0,00**
83		**16. FINAL DE LAS OBRAS**			**0 días**	**82**	**€0,00**



5 FLUJO DE CAJA

A continuación, se incluye el flujo de caja mensual durante toda la duración de la obra.



	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23
Costo	143.956,96 €	370.709,44 €	370.709,45 €	435.308,04 €	131.001,66 €	341.640,25 €	8.674,20 €
Costo acumulado	143.956,96 €	514.666,40 €	885.375,85 €	1.320.683,89 €	1.451.685,55 €	1.793.325,80 €	1.802.000,00 €