



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

RELANZAMIENTO DE GRANJA RURAL

Autor: Íñigo Alonso de Noriega García-Manso

Directora: Miren Tellería Ajuriaguerra

Madrid

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título

Relanzamiento de granja rural

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el

curso académico 2022/2023 es de mi autoría, original e inédito y

no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido

tomada de otros documentos está debidamente referenciada.



Fdo.: Íñigo Alonso de Noriega García-Manso

Fecha: 09/ 07/ 2023

Autorizada la entrega del proyecto

LA DIRECTORA DEL PROYECTO



Fdo.: Miren Tellería Ajuriaguerra

Fecha: 09/ 07/ 2023

RELANZAMIENTO DE GRANJA RURAL

Autor: Alonso de Noriega García-Manso, Íñigo.

Directora: Tellería Ajuriaguerra, Miren.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

Proyecto de análisis de la operación de una granja rural, desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo. Se busca incrementar la rentabilidad de su operación y reducir el riesgo de inversión mediante la diversificación. Para ello, será necesaria la determinación de un mix óptimo de inversiones y el desarrollo de un modelo económico.

Palabras clave: Agricultura, Ganadería, Economía, Rentabilidad, Trigo, Pistacho, Olivo, Cerdo ibérico

1. Introducción

La agricultura en España tiene una gran importancia en la economía, aunque su peso relativo en el PIB ha disminuido en los últimos años. El sector se enfrenta a desafíos, como la disminución de la población dedicada a la agricultura y la alta edad media de los trabajadores. España destaca en la producción de cítricos, aceitunas y uvas, siendo el principal productor mundial de aceite de oliva y aceitunas de mesa. La agricultura española es principalmente exportadora, con un superávit comercial creciente. Sin embargo, se enfrenta a una estructura empresarial atomizada, falta de inversión en I+D y complejidad normativa. Para mantener su rentabilidad, la agricultura debe adoptar una actitud proactiva y buscar oportunidades en los cambios del mercado.

2. Definición del Proyecto

El Proyecto es un análisis económico de la operación de una granja rural, con tres objetivos principales. El primer objetivo es un análisis de la situación actual de la explotación, con una determinación de su rentabilidad y una comparación con puntos de referencia. El segundo objetivo es un análisis de la viabilidad de las alternativas que se plantea implantar, y una propuesta de mix óptimo. El tercer objetivo es una confección de un modelo económico completo de la nueva inversión que permita calcular su rentabilidad y su exposición a diversos factores.

3. Descripción del modelo/sistema/herramienta

La herramienta empleada es un modelo económico creado a partir de una hoja de cálculos en Microsoft Excel. Este modelo incorpora todas las futuras inversiones, los ingresos, los costes, las amortizaciones, las subvenciones y la financiación futuras, para una determinación de la rentabilidad y el Valor Actual Neto del proyecto.

Suposiciones	2%	Años																						
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
Valor total trigo	27.760,32	28.315,53	28.881,84	29.459,47	30.048,66	30.649,64	31.262,63	31.887,88	32.525,64	33.176,15	33.839,68	34.516,16	35.113,66	35.816,83	36.532,25	37.260,50	38.009,15	38.768,32	39.538,19	40.318,96	41.110,85	41.914,06	42.728,80	
Veritas totales olivos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Veritas totales pistachos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Veritas totales cerdos	6.465,17	6.594,47	190.960,81	194.800,42	198.696,43	202.670,36	206.723,77	210.859,24	215.075,41	219.400,65	224.286,67	229.566,83	235.297,31	241.645,86	248.689,24	256.619,17	265.499,06	275.512,93	286.857,19	299.737,51	314.241,88	330.579,96		
Amenazamiento de caza menor	2.040,0	2.080,8	2.122,4	2.164,9	2.208,2	2.252,3	2.297,4	2.343,3	2.390,2	2.438,0	2.486,7	2.536,5	2.587,2	2.638,0	2.691,7	2.746,6	2.803,5	2.862,4	2.923,3	2.987,2	3.054,0	3.123,6		
Veritas totales	36.265,49	36.990,80	221.985,06	226.424,76	302.656,06	300.881,81	327.884,92	322.992,37	376.197,73	376.872,67	388.394,73	400.255,52	412.505,27	425.192,33	438.339,59	451.948,22	466.118,14	480.975,11	496.658,33	513.214,22	530.713,46	549.346,40		
Costes directos trigo	16.687,20	17.020,94	17.361,36	17.708,59	18.062,76	18.424,02	18.792,50	19.168,35	19.551,71	19.942,75	20.341,60	20.748,44	21.163,40	21.586,67	22.018,41	22.458,77	22.907,95	23.366,11	23.833,43	24.310,10	24.796,30	25.292,20		
Costes directos olivos	29.472,00	35.846,44	38.563,37	37.294,64	54.914,05	56.018,70	57.145,70	58.295,61	59.468,60	60.665,43	61.886,51	63.132,32	64.403,37	65.700,19	67.023,29	68.373,22	69.750,54	71.155,79	72.589,57	74.052,45	75.545,04	77.066,84		
Costes directos pistachos	38.161,00	33.176,22	66.996,74	26.719,66	69.847,57	31.947,65	74.584,97	37.506,06	84.140,26	41.254,06	87.539,53	42.920,73	67.429,14	68.777,72	70.153,28	71.565,84	72.987,47	74.447,22	75.936,17	77.454,89	79.003,98	80.593,99		
Costes directos cerdos	9.696,37	35.738,65	84.798,93	86.403,11	88.131,18	89.893,80	91.691,68	93.525,51	95.396,02	97.303,94	101.262,51	110.760,80	128.118,36	130.680,72	133.294,34	135.960,23	138.679,43	141.443,02	144.252,08	147.107,72	150.111,07	153.272,16		
Costes de personal	51.536,52	52.567,25	53.618,60	54.690,97	55.784,79	56.900,48	58.038,49	59.199,26	60.383,25	61.590,91	62.822,73	64.079,18	65.360,77	66.667,98	68.001,34	69.361,37	70.748,60	72.163,57	73.606,84	75.079,98	76.580,56	78.119,14		
Costes fijos	28.374,41	28.941,89	29.520,73	30.111,15	30.713,37	31.327,64	31.954,19	32.593,27	33.245,14	33.910,04	34.588,24	35.280,01	35.985,61	36.705,32	37.439,43	38.188,21	38.951,98	39.731,02	40.525,84	41.336,15	42.162,87	43.009,92		
Costes totales	173.926,49	203.291,59	288.788,74	252.928,11	317.253,71	284.512,29	332.207,53	300.286,96	352.184,98	348.441,12	336.921,28	382.460,85	390.118,61	397.930,08	405.898,15	414.025,96	422.316,73	430.773,73	439.400,29	448.199,84	457.272,41	466.626,22		
Margen bruto	-137.661,00	-166.300,80	-66.793,68	-26.503,35	-15.197,65	105.549,52	195.477,39	323.795,41	318.612,75	402.295,54	399.953,61	483.334,24	548.744,82	559.710,76	678.895,88	842.304,33	993.940,57	605.609,13	617.914,65	630.241,85	642.655,55	655.155,55		
Amortización	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73		
Subvenciones	14.688,00	14.981,76	15.291,40	15.617,02	15.958,76	16.316,74	16.691,07	17.081,80	17.490,33	17.917,08	18.362,48	18.826,94	19.309,99	19.811,11	20.330,66	20.868,17	21.424,06	22.006,82	22.616,85	23.254,56	23.920,52	24.615,14		
Beneficio antes de impuestos	-167.824,73	-195.370,76	-95.554,01	-54.968,05	-43.350,61	77.734,53	167.966,74	296.525,58	291.170,36	375.707,33	373.806,47	484.280,34	520.655,36	531.394,67	642.929,79	654.755,85	766.787,45	579.659,29	591.576,14	604.342,90	617.364,55	630.652,55		
Ajustes de operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
+ Amortización	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73		
- Variación en OVC	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ajustes de inversión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
- CAPEX	0	863.234,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Cash flow a inversores	-98.207,50	-151.319,04	-51.502,28	-10.916,33	791,11	121.786,26	212.916,47	340.977,20	335.222,60	419.759,06	417.858,20	526.299,60	567.372,55	578.711,26	690.276,38	692.072,44	814.104,04	626.376,88	638.892,73	651.659,50	664.721,91	678.107,21		
TIR	18,93%																							
VAN	2.036.626,12																							
Recuperación de inversión (años)	9,00																							

Ilustración 1 – Pestaña del modelo completo simplificado

4. Resultados

- Los resultados obtenidos del modelo son un VAN de 2.036.626€ y una TIR de 18,93% para la inversión sin financiación externa, y un VAN de 2.202.185€ y una TIR de 26,74% para la inversión con financiación externa.

TIR	26,74%
VAN	2.202.184,97
Recuperación de inversión (años)	9,00

Ilustración 2 – Resultado de la proyección del modelo con financiación externa

5. Conclusiones

Se concluye que, mientras que en la actualidad la explotación tiene una rentabilidad muy baja y poca diversificación, existen alternativas viables que permitirán aumentar la rentabilidad y la diversificación, con la implementación de productos ecológicos.

6. Referencias

Agromillora. (5 de julio de 2023). *agromillora.com*. Obtenido de Cultivos de olivo en seto:

<https://www.agromillora.com/es/olivar-en-seto/>

Banco Central Europeo. (4 de julio de 2023). *ecb.europa.eu*. Obtenido de Monetary Policy:

<https://www.ecb.europa.eu/ecb/tasks/monpol/html/index.en.html>

BASF. (4 de julio de 2023). *www.agro.basf.es*. Obtenido de El olivar en España: Tradicional,

intensivo

y

superintensivo:

<https://www.agro.basf.es/es/Camposcopio/Secciones/Protecci%C3%B3n-y-sanidad/olivar-en-espana/>

Carmona Castresana, G. (2019). *Proyecto de explotación de ganado porcino ibérico en régimen extensivo en Ciudad Rodrigo (Salamanca)*. Palencia: Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid.

Consejo Europeo. (4 de julio de 2023). *www.consilium.europa.eu*. Obtenido de Feeding Europe: 60 Years of Common Agricultural Policy: <https://www.consilium.europa.eu/en/60-years-of-common-agricultural-policy/>

Couceiro López, J. F., Gijón López, M. C., Guerrero Villaseñor, J., Moriana Elvira, A., Pérez López, D., & Rodríguez de Francisco, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

CSR Laboratorio. (5 de julio de 2023). *csrlaboratorio.es*. Obtenido de Ventajas e inconvenientes del cultivo del pistacho: <https://csrlaboratorio.es/webs-tematicas/el-cultivo-del-pistacho/ventajas-e-inconvenientes-del-cultivo-del-pistacho/>

Euribor rates. (26 de junio de 2023). *euribor-rates.eu*. Obtenido de El Euribor a 12 meses: <https://www.euribor-rates.eu/es/tipos-euribor-actualmente/4/euribor-valor-12-meses/>

Lonja Agropecuaria Toledana. (4 de julio de 2023). *www.fedeto.es*. Obtenido de Históricos de cotizaciones orientativas: <https://www.fedeto.es/lonja/historicos.htm>

Meteoblue. (4 de julio de 2023). *meteoblue.com*. Obtenido de Datos climáticos y meteorológicos simulados para San Martín de Montalbán: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/san-mart%C3%ADn-de-montalb%C3%A1n_esp%C3%B1a_2511290

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2019). *Estudios de costes y rentas de las explotaciones agrarias*. Madrid: Gobierno de España.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2021). *Anuario de Estadística 2021*. Madrid: Gobierno de España.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2021). *Informe anual de indicadores agricultura, pesca y alimentación 2021*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2022). *El Gobierno destina 660 millones de euros en ayudas directas para compensar a agricultores, ganaderos y pescadores por la subida del precio de carburantes y fertilizantes*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2023). *Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos*. Madrid: Gobierno de España. Obtenido de <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadistica-digital/powerbi-esyrce.aspx>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (4 de julio de 2023). *www.mapa.gob.es*. Obtenido de Historia de la PAC: <https://www.mapa.gob.es/es/pac/historia-pac/default.aspx>
- Organización de las Naciones Unidas. (10 de mayo de 2022). *Organización de las Naciones Unidas: Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Página web de la Organización de las Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- PwC. (2019). *El futuro del sector agrícola español*. Madrid: PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L.
- Sánchez Cervigón, A. (2022). *Proyecto de explotación de cerdo ibérico en ciclo cerrado y cebo en montanera, en una finca de 332 ha en La Oliva de Plasencia (Cáceres)*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas.
- The World Bank. (4 de julio de 2023). *data.worldbank.org*. Obtenido de The World Bank Data: <https://data.worldbank.org/indicator/NE.IMP.GNFS.CD?locations=TR>
- Zurita López-Pedraza, A. (12 de abril de 2023). Asesoramiento profesional. (Í. Alonso de Noriega García-Manso, Entrevistador)

RELAUNCH OF RURAL FARM

Author: Alonso de Noriega García-Manso, Íñigo.

Supervisor: Tellería Ajuriaguerra, Miren.

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

Project with the aim to analyze the operation of a rural farm, from a qualitative and quantitative point of view. The aim is to increase the profitability of its operation and reduce the investment risk through diversification. This will require the determination of an optimal investment mix and the development of an economic model.

Keywords: Agriculture, livestock, Economy, Profitability, Wheat, Pistachio, Olive tree, Iberian pigs

1. Introducción

Agriculture in Spain is of great importance in the economy, although its relative weight in GDP has declined in recent years. The sector faces challenges, such as the decline in the population engaged in agriculture and the high average age of workers. Spain stands out in the production of citrus fruits, olives, and grapes, and is the world's leading producer of olive oil and table olives. Spanish agriculture is mainly an exporter, with a growing trade surplus. However, it faces an atomized business structure, lack of investment in R&D and regulatory complexity. To maintain its profitability, agriculture must adopt a proactive attitude and look for opportunities in market changes.

2. Project Definition

The Project is an economic analysis of the operation of a rural farm, with three main objectives. The first objective is an analysis of the current situation of the farm, with a determination of its profitability and a comparison with benchmarks. The second objective is an analysis of the feasibility of the alternatives to be implemented, and a proposal of the optimal mix. The third objective is the preparation of a complete economic model of the new investment, allowing the calculation of its profitability and its exposure to various factors.

3. Description of the Model/System/Tool

The tool used is an economic model created from a Microsoft Excel spreadsheet. This model incorporates all future investments, revenues, costs, depreciation, future subsidies and financing, for a determination of the profitability and Net Present Value of the project.

Suposiciones	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	29%	30%			
Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	
Ventor total triplo	27.760,32	28.315,53	28.881,84	29.459,47	30.048,66	30.649,64	31.263,63	31.891,88	32.535,64	33.176,15	33.833,68	34.425,16	35.113,66	35.815,83	36.532,25	37.263,50	38.009,15	38.769,82	39.546,18	40.338,85	41.148,36	41.974,32	42.816,35	43.674,16	44.547,45	45.435,94	46.339,35	47.258,40	48.192,82	49.142,35	50.106,73	
Ventor total olivos	-	-	-	-	71.102,80	154.509,48	188.762,87	246.048,47	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	258.889,44	
Ventor total pistachos	-	-	-	-	-	-	-	97.638,28	132.854,46	169.237,08	207.229,05	246.873,03	287.396,27	329.889,69	336.467,08	343.196,43	350.060,35	357.061,56	364.202,79	371.486,85	378.919,59	386.494,92	394.219,96	402.092,96	410.121,16	418.302,81	426.636,25	435.121,93	443.759,40	452.549,21	461.491,01	
Ventor total cerdos	6.465,17	6.594,47	190.960,81	194.800,42	198.696,43	202.670,36	206.723,77	210.859,24	215.075,41	219.404,65	224.286,67	229.566,83	235.297,31	241.537,31	248.246,86	255.486,86	263.228,25	271.533,00	280.364,13	289.694,61	299.598,54	309.941,92	320.791,75	332.125,03	343.911,81	356.123,10	368.831,00	382.018,51	395.769,74	410.060,81		
Amortamiento de caza menor	2.040,0	2.080,8	2.122,4	2.164,9	2.208,2	2.252,3	2.297,4	2.343,3	2.390,2	2.438,0	2.486,7	2.536,5	2.587,2	2.638,0	2.689,0	2.691,7	2.745,6	2.800,5	2.856,5	2.913,6	2.971,9	3.031,3	3.091,8	3.153,5	3.216,4	3.280,6	3.346,1	3.412,9	3.481,1	3.550,7	3.621,8	
Ventas totales	36.265,49	36.990,80	221.985,06	226.424,76	302.656,06	390.881,81	527.684,92	623.923,37	676.197,73	716.872,67	768.394,73	820.255,52	831.205,27	849.829,37	868.825,96	888.202,48	1.007.966,53	1.028.125,86	1.048.888,38	1.069.662,15	1.091.055,39	1.112.569,92	1.134.210,96	1.156.084,51	1.178.188,58	1.200.520,08	1.223.088,01	1.245.890,36	1.268.926,13	1.292.194,22		
Margen bruto	-137.661,00	-166.300,80	-66.793,68	-26.503,35	-15.197,65	105.549,62	195.477,39	323.795,41	318.912,75	402.395,54	389.953,61	483.334,24	548.744,62	559.710,76	570.895,88	582.304,33	693.940,57	695.609,13	671.914,65	630.241,85	642.855,55	655.669,92	668.684,06	681.897,96	695.311,71	708.925,31	722.738,76	736.752,06	750.965,31	765.378,51		
Amortación	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	
Subvenciones	14.688,00	14.981,76	15.291,40	15.617,02	15.958,76	16.316,74	16.691,07	17.081,85	17.490,18	17.917,05	18.362,46	18.827,44	19.302,10	19.786,51	20.280,76	20.794,96	21.319,11	21.853,31	22.397,56	22.951,86	23.516,21	24.090,61	24.675,06	25.269,56	25.874,11	26.488,71	27.113,36	27.748,06	28.392,81	29.047,61		
Beneficio antes de impuestos	-167.824,73	-195.370,76	-95.554,01	-54.968,05	-43.350,61	77.734,93	167.966,74	296.525,58	291.170,36	375.170,33	373.806,47	484.280,34	520.655,96	531.394,67	542.959,79	554.755,85	666.787,45	667.557,40	643.867,13	601.576,14	614.342,90	627.169,92	640.057,96	653.006,00	666.015,04	679.084,08	692.313,12	705.602,16	719.051,20	732.660,24		
Ajustes de operación	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	44.051,73	
- Amortación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- Variación en OWC	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ajustes de inversión	-863.234,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- CAPEX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cash flow a inversores	-950.207,50	-151.319,04	-51.502,28	-10.916,33	791,11	121.796,26	212.818,47	340.577,20	335.222,20	419.799,06	417.498,20	436.299,60	467.372,55	478.711,26	490.276,38	502.072,44	614.104,04	614.104,04	626.375,98	638.892,73	651.659,50	664.671,27	677.932,04	691.442,81	705.199,58	719.207,35	733.464,12	747.969,89	762.724,66	777.728,43		
TIR	18,93%																															
VAN	2.036.626,12																															
Recuperación de inversión (años)	9,00																															

Illustration 3 – Tab with the complete, simplified model

4. Results

The results obtained from the model are an NPV of €2,036,626 and an IRR of 18.93% for the investment without external financing, and an NPV of €2,202,185 and an IRR of 26.74% for the investment with external financing.

IRR	26,74%
NPV	2.202.184,97
Return of investment (years)	9,00

Illustration 4 – Result of the model projection with external financing

5. Conclusiones

In conclusion, while at present the farm has a very low profitability and little diversification, there are viable alternatives that will increase profitability and diversification, with the implementation of organic products.

6. References

Agromillora. (5 de julio de 2023). *agromillora.com*. Obtenido de Cultivos de olivo en seto:

<https://www.agromillora.com/es/olivar-en-seto/>

Banco Central Europeo. (4 de julio de 2023). *ecb.europa.eu*. Obtenido de Monetary Policy:

<https://www.ecb.europa.eu/ecb/tasks/monpol/html/index.en.html>

BASF. (4 de julio de 2023). *www.agro.basf.es*. Obtenido de El olivar en España: Tradicional,

intensivo y superintensivo:

[https://www.agro.basf.es/es/Camposcopio/Secciones/Protecci%C3%B3n-y-](https://www.agro.basf.es/es/Camposcopio/Secciones/Protecci%C3%B3n-y-sanidad/olivar-en-espana/)

[sanidad/olivar-en-espana/](https://www.agro.basf.es/es/Camposcopio/Secciones/Protecci%C3%B3n-y-sanidad/olivar-en-espana/)

- Carmona Castresana, G. (2019). *Proyecto de explotación de ganado porcino ibérico en régimen extensivo en Ciudad Rodrigo (Salamanca)*. Palencia: Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid.
- Consejo Europeo. (4 de julio de 2023). *www.consilium.europa.eu*. Obtenido de Feeding Europe: 60 Years of Common Agricultural Policy: <https://www.consilium.europa.eu/en/60-years-of-common-agricultural-policy/>
- Couceiro López, J. F., Gijón López, M. C., Guerrero Villaseñor, J., Moriana Elvira, A., Pérez López, D., & Rodríguez de Francisco, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- CSR Laboratorio. (5 de julio de 2023). *csrlaboratorio.es*. Obtenido de Ventajas e inconvenientes del cultivo del pistacho: <https://csrlaboratorio.es/webs-tematicas/el-cultivo-del-pistacho/ventajas-e-inconvenientes-del-cultivo-del-pistacho/>
- Euribor rates. (26 de junio de 2023). *euribor-rates.eu*. Obtenido de El Euribor a 12 meses: <https://www.euribor-rates.eu/es/tipos-euribor-actualmente/4/euribor-valor-12-meses/>
- Lonja Agropecuaria Toledana. (4 de julio de 2023). *www.fedeto.es*. Obtenido de Históricos de cotizaciones orientativas: <https://www.fedeto.es/lonja/historicos.htm>
- Meteoblue. (4 de julio de 2023). *meteoblue.com*. Obtenido de Datos climáticos y meteorológicos simulados para San Martín de Montalbán: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/san-mart%C3%ADn-de-montalb%C3%A1n_esp%C3%B1a_2511290
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2019). *Estudios de costes y rentas de las explotaciones agrarias*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2021). *Anuario de Estadística 2021*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2021). *Informe anual de indicadores agricultura, pesca y alimentación 2021*. Madrid: Gobierno de España.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2022). *El Gobierno destina 660 millones de euros en ayudas directas para compensar a agricultores, ganaderos y pescadores por la subida del precio de carburantes y fertilizantes*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2023). *Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos*. Madrid: Gobierno de España. Obtenido de <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadistica-digital/powerbi-esyrce.aspx>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (4 de julio de 2023). *www.mapa.gob.es*. Obtenido de Historia de la PAC: <https://www.mapa.gob.es/es/pac/historia-pac/default.aspx>
- Organización de las Naciones Unidas. (10 de mayo de 2022). *Organización de las Naciones Unidas: Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Página web de la Organización de las Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- PwC. (2019). *El futuro del sector agrícola español*. Madrid: PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L.
- Sánchez Cervigón, A. (2022). *Proyecto de explotación de cerdo ibérico en ciclo cerrado y cebo en montanera, en una finca de 332 ha en La Oliva de Plasencia (Cáceres)*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas.
- The World Bank. (4 de julio de 2023). *data.worldbank.org*. Obtenido de The World Bank Data: <https://data.worldbank.org/indicator/NE.IMP.GNFS.CD?locations=TR>
- Zurita López-Pedraza, A. (12 de abril de 2023). Asesoramiento profesional. (Í. Alonso de Noriega García-Manso, Entrevistador)

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción	7
1.1 Contexto histórico	7
1.2 Contexto socioeconómico	8
Capítulo 2. Descripción de las Tecnologías.....	12
Capítulo 3. Estado de la Cuestión	13
3.1 Estado de la técnica	13
3.2 Estado actual de la propiedad	17
Capítulo 4. Definición del Trabajo	22
4.1 Justificación.....	22
4.2 Objetivos	24
4.2.1 Análisis de la explotación.....	24
4.2.2 Análisis de viabilidad de las alternativas.....	24
4.2.3 Confección de un modelo económico y un plan de negocio.....	24
4.3 Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	25
4.4 Metodología.....	27
4.4.1 Análisis de la explotación.....	27
4.4.2 Análisis de viabilidad de las alternativas.....	27
4.4.3 Confección de un modelo económico y un plan de negocio.....	27
4.5 Planificación y Estimación Económica.....	29
Capítulo 5. Modelo Desarrollado	30
5.1 Estudio de la situación actual	30
5.1.1 Cuenta de Pérdidas y Ganancias de la explotación.....	30
5.1.2 Comparación de la Cuenta de Pérdidas y Ganancias con puntos de referencia	33
5.1.3 Cálculo del valor actual de la explotación.....	33
5.2 Análisis de viabilidad de las alternativas.....	35
5.2.1 Análisis del suelo de la propiedad.....	35
5.2.2 Análisis de las condiciones climáticas de la propiedad	38
5.2.3 Análisis de la idoneidad de las características de la propiedad para el cultivo de olivos	40

5.2.4	Análisis de la idoneidad de las características de la propiedad para el cultivo de pistacheros.....	41
5.2.5	Análisis de la idoneidad de las características de la propiedad para la inserción de cerdo ibérico.....	43
5.2.6	Propuesta de distribución en la propiedad de las nuevas inversiones.....	44
5.3	Desarrollo del modelo económico de la explotación.....	48
5.3.1	Cálculo de la inversión inicial necesaria para la explotación de olivos.....	48
5.3.2	Cálculo de la inversión inicial necesaria para la explotación de pistachos	50
5.3.3	Cálculo de la inversión inicial común necesaria para la explotación de los cultivos ...	52
5.3.4	Cálculo de la inversión inicial necesaria para la explotación ganadera porcina	53
5.3.5	Cálculo de la inversión necesaria el décimo año para la explotación ganadera porcina	60
5.3.6	Cálculo de los ingresos de la explotación.....	61
5.3.7	Cálculo de los costes de la explotación.....	64
5.3.8	Cálculo de la amortización del inmovilizado.....	71
5.3.9	Cálculo de los ingresos de subvenciones	72
5.3.10	Cálculo de la financiación externa.....	72
5.4	Plan de acción del proyecto.....	74
5.4.1	Año 1 del plan de acción	74
5.4.2	Año 2 del plan de acción	74
5.4.3	Año 3 del plan de acción	75
5.4.4	Año 4 del plan de acción	75
5.4.5	Año 5 del plan de acción	75
5.4.6	Año 6 del plan de acción	76
5.4.7	Año 7 del plan de acción	76
5.4.8	Años 8 y 9 del plan de acción.....	76
5.4.9	Año 10 del plan de acción	76
5.4.10	Año 11 del plan de acción	76
5.4.11	Año 12 del plan de acción	77
5.4.12	Años 13 al 20 del plan de acción.....	77
Capítulo 6.	Análisis de Resultados.....	78
6.1	Análisis del proyecto sin financiación externa.....	78
6.1.1	Cálculo de VAN y TIR	78
6.1.2	Análisis de sensibilidad.....	79

6.2	Análisis del proyecto con financiación externa.....	81
6.2.1	<i>Cálculo de VAN y TIR</i>	81
6.2.2	<i>Análisis de sensibilidad</i>	81
Capítulo 7.	<i>Conclusiones y Trabajos Futuros</i>	83
Capítulo 8.	<i>Bibliografía</i>	85

Índice de figuras

Figura 1: Valor añadido de agricultura, silvicultura y pesca como porcentaje del PIB en 2022 (The World Bank, 2023).....	8
Figura 2: Evolución del valor añadido de la agricultura, la silvicultura y la pesca en España (The World Bank, 2023).....	9
Figura 3: Olivar tradicional (BASF, 2023).....	14
Figura 4: Olivar en seto (Agromillora, 2023).....	14
Figura 5: Cultivo de pistacho (CSR Laboratorio, 2023)	15
Figura 6: Superficie dedicada al cultivo de pistachos (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023)	16
Figura 7: Plano total de la propiedad.....	18
Figura 8: Plano de la situación actual.....	21
Figura 9: Objetivos de Desarrollo Sostenible con los que se alinea el proyecto.....	26
Figura 10: Cuenta de Pérdidas y Ganancias 2022 (en €).....	32
Figura 11: Precipitación media mensual en la propiedad (Meteoblue, 2023).....	40
Figura 12: Plano de la nueva distribución de la propiedad.....	45
Figura 13: Inversión inicial para la plantación de olivos (Zurita López-Pedraza, 2023)	49
Figura 14: Inversión inicial para la plantación de pistachos (Couceiro López, y otros, 2013)	51
Figura 15: Inversión inicial en maquinaria necesaria para el mantenimiento de los cultivos (Zurita López-Pedraza, 2023).....	52
Figura 16: Inversión en instalaciones para la explotación ganadera (Carmona Castresana, 2019).....	54
Figura 17: Inversión en vallas para la explotación ganadera (Zurita López-Pedraza, 2023)	55
Figura 18: Inversión en instalación de abastecimiento de agua para la explotación ganadera (Zurita López-Pedraza, 2023).....	57

Figura 19: Inversión en Instalación solar fotovoltaica (Zurita López-Pedraza, 2023).....	58
Figura 20: Inversión inicial en animales para la explotación ganadera porcina (Carmona Castresana, 2019)	60
Figura 21: Inversión en el décimo año para la expansión de la ganadería porcina (Zurita López-Pedraza, 2023).....	61

Índice de tablas

Tabla 1: Principales productos agrícolas exportados en España en 2021 (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021).....	10
Tabla 2: Características de los horizontes del terreno según profundidad (Zurita López-Pedraza, 2023)	36
Tabla 3: Determinaciones del terreno según profundidad (Zurita López-Pedraza, 2023) ..	37
Tabla 4: Método Weinberger para el cálculo de las Horas Frío (Couceiro López, y otros, 2013).....	38
Tabla 5: Valores máximos de precipitaciones medias mensuales (Couceiro López, y otros, 2013).....	42
Tabla 6: Cálculo del consumo de agua de la ganadería porcina ibérica.....	56
Tabla 7: Cálculo del consumo de pienso de la ganadería porcina y coste asociado (Carmona Castresana, 2019)	68

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTO HISTÓRICO

La Política Agrícola Común (PAC) se creó en Europa como respuesta a la escasez de alimentos generalizada, posteriormente a la Segunda Guerra Mundial. En el año 1962, fue firmada por los entonces seis países miembros de la Comunidad Económica Europea (CEE). Se basaba en tres objetivos que se habían incluido anteriormente en el tratado de Roma: aumentar la productividad y estabilizar los mercados; asegurar la disponibilidad de alimentos a precios razonables; y proveer a los granjeros de un estándar de vida justo (Consejo Europeo, 2023). Con estos objetivos, se formó una política intervencionista y productivista que, a lo largo de las siguientes décadas, transformó la situación deficitaria en una excedentaria (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023).

En el año 1992, la gran cantidad de excedentes resultaba cada vez más costosa para la PAC, con ayudas directas a la exportación y medidas de intervención. Ese año se llevó a cabo la primera reforma importante de la PAC, que ligaba las ayudas a la superficie cultivada y las cabezas de ganado en vez de la producción. Al final de esa misma década, la Agenda 2000 estableció medidas como ayudas directas a la renta y una política de desarrollo rural. Posteriormente, en 2003, se llevó a cabo otra reforma que buscaba reemplazar todas las ayudas acopladas a la producción por una ayuda de “Pago Único” directa, que va ligada a unos derechos de ayuda asignados a los agricultores según las ayudas recibidas en el pasado. Por último, en 2013, se llegó a un nuevo acuerdo que buscaba orientar más las ayudas en torno a unos objetivos medioambientales y sostenibles (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023).

1.2 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

La agricultura es un sector con mucha importancia en la economía y sociedad españolas, y España es el país europeo con mayor peso de la agricultura en su Producto Interior Bruto (PIB), con un 2,4%. Esto se ve reflejado en la Figura 1, en la que se comparan las aportaciones proporcionales de valor añadido de la agricultura, la silvicultura y la pesca en varios países europeos.

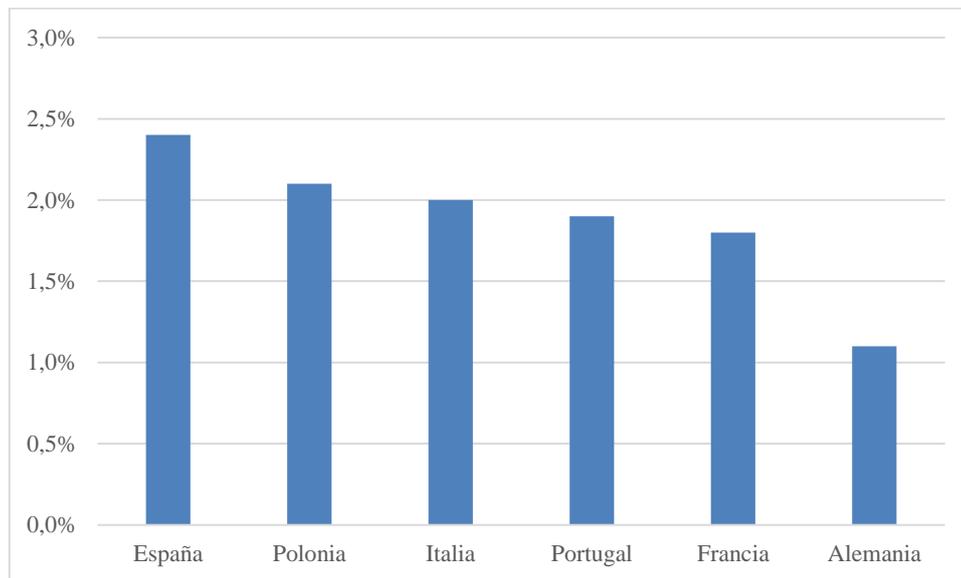


Figura 1: Valor añadido de agricultura, silvicultura y pesca como porcentaje del PIB en 2022 (The World Bank, 2023)

Sin embargo, cabe destacar que, aunque la agricultura ha crecido en España en términos absolutos, en los últimos años ha disminuido su peso relativo en el PIB, frente a otras industrias. En la Figura 2 se muestran tanto el crecimiento absoluto de la producción agrícola, maderera y pesquera, como su disminución proporcional respecto del PIB español. Asimismo, la proporción de población dedicada a la agricultura ha disminuido. Esto representa un reto para el sector, en el que la explotación media tiene una extensión pequeña

y es gestionada de forma familiar por trabajadores a tiempo parcial (PwC, 2019). Además, la edad media del trabajador del sector agrario en España es elevada, con un 37% de trabajadores por encima de los 50 años frente a un 33,4% en el resto de los sectores económicos (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021).

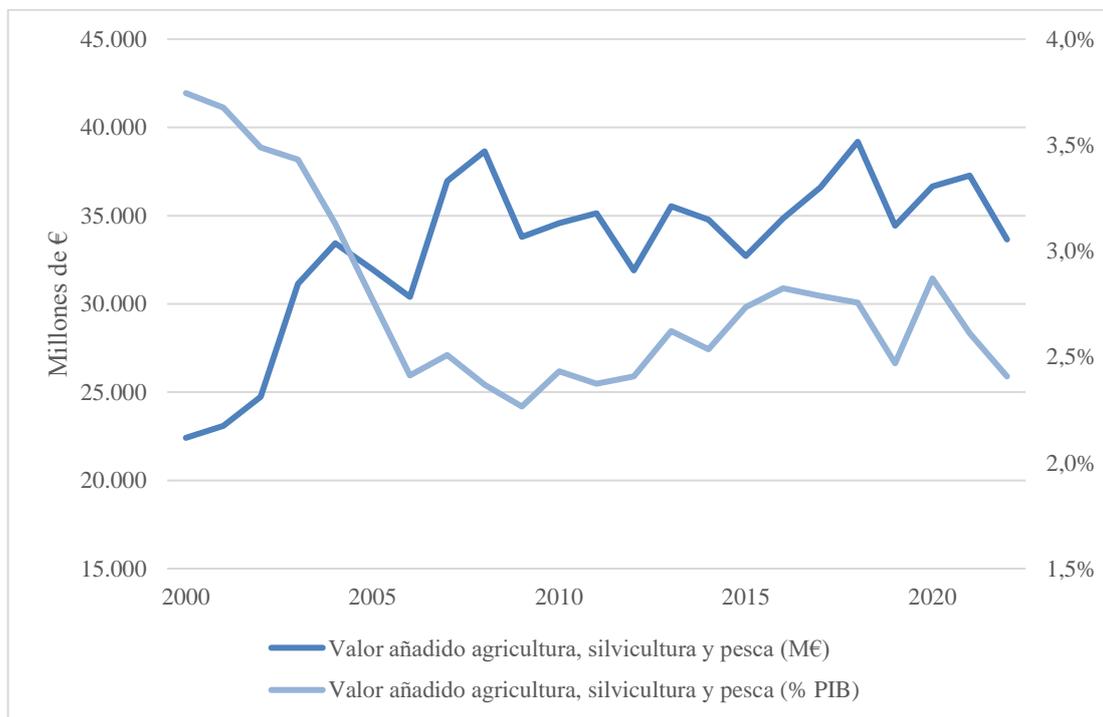


Figura 2: Evolución del valor añadido de la agricultura, la silvicultura y la pesca en España (The World Bank, 2023)

España destaca frente al resto de países europeos respecto a la producción de cítricos, aceitunas y uvas. Es más, España produce el 44% del aceite de oliva y el 24% de las aceitunas de mesa del mundo. Un aspecto positivo que cabe destacar de la inversión en agricultura es que facilita la diversificación del PIB nacional, porque tiene menor vinculación al ciclo económico que otros sectores. De esta forma, se reduce la exposición de la economía española a las tendencias económicas mundiales. El mercado nacional exporta más

productos agrícolas de los que importa, con un superávit comercial creciente. Entre los productos que exporta se encuentran las hortalizas y la fruta, mientras que los cereales son importados en su mayoría (PwC, 2019).

La industria agrícola española, que es principalmente exportadora, dirige la mayoría de sus productos al mercado europeo. Estos productos se muestran en la Tabla 1. Además, España es el segundo país de Europa con mayor financiación recibida de la PAC; especialmente para cereales y olivar. La estructura empresarial de las explotaciones agrícolas en España está muy atomizada, con un bajo grado de profesionalización y costes de producción elevados. La inversión en I+D en agricultura es muy escasa, lo que ha provocado un retraso tecnológico frente a otros sectores y ha repercutido en una disminución de la eficiencia productiva. Todo esto, unido a la complejidad normativa que proviene de la Unión Europea, ha provocado que la agricultura española sea una industria mayormente reactiva. Sin embargo, para hacer frente a los cambios en la demanda y aumentar su rentabilidad, la agricultura debe adoptar una actitud proactiva y buscar oportunidades en los cambios de la industria y los mercados.

Tabla 1: Principales productos agrícolas exportados en España en 2021 (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021)

<i>Producto (TARIC)</i>	<i>Valor (M€)</i>
Frutas y frutos secos	10.162
Hortalizas y legumbres	7.461
Aceites y grasas	5.359
Piensos	1.475
Semillas oleaginosas	950
Cereales	451

Mientras que el territorio español sufre en gran medida de estrés hídrico y riesgo de desertificación, en general su clima es propicio para la agricultura. Además, gracias a la importancia de este sector, se ha desarrollado en España una buena cadena agroalimentaria que facilita el acceso al mercado de los productos producidos. Para hacer frente a los cambios de modas en la demanda, la oscilación de los precios internacionales de los productos y la aparición de nuevos competidores en los mercados internacionales, la agricultura española debe reinventarse. Una clara oportunidad se ve representada como la necesidad de abastecer la creciente demanda global de alimentos, con especial énfasis a la demanda de productos de calidad que caracterizan a la agricultura nacional (PwC, 2019).

Capítulo 2. DESCRIPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS

Para llevar a cabo este proyecto, se emplearán diversas aplicaciones informáticas que permitan tanto la obtención de datos como su tratamiento y análisis. Además, se empleará bibliografía de ámbito académico y profesional, que aporte la información necesaria para la toma acertada de decisiones y la focalización del esfuerzo del trabajo.

Desde el punto de vista de las aplicaciones informáticas, en primer lugar, se hará un uso extenso de *Microsoft Excel*, que resulta una herramienta muy versátil para el análisis y la disposición de datos, además de la creación de modelos económicos. Estos modelos económicos, parametrizados según indique la bibliografía, se emplearán para el cálculo de rentabilidades, inversiones, cuentas de pérdidas y ganancias y descuentos de flujos de caja. Además, la parametrización del modelo permite llevar a cabo análisis de sensibilidad de la rentabilidad del proyecto frente a diversas variables.

En segundo lugar, se emplearán las herramientas en línea *SigPac* y *Sede Electrónica del Catastro*, proporcionadas por el Gobierno de España. La combinación de ambas herramientas permite la medición de superficies y longitudes en parcelas, y la extracción de planos. Posteriormente, estos planos se extraerán a la aplicación informática *AutoCad*, con la que se desarrollarán todos los planos que se emplearán para la distribución del terreno en el proyecto.

Respecto a la bibliografía, toda ella se encuentra especificada en el Capítulo 8. , y comprende desde libros como *El cultivo del pistacho* (Couceiro López, y otros, 2013) hasta trabajos académicos como *Proyecto de explotación de ganado porcino ibérico en régimen extensivo en Ciudad Rodrigo (Salamanca)* (Carmona Castresana, 2019), informes públicos como el *Anuario de Estadística 2021* (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021) y el asesoramiento del ingeniero agrónomo Alfonso Zurita López-Pedraza, con oficina en Toledo y número de colegiado 4.513 del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias (Zurita López-Pedraza, 2023).

Capítulo 3. ESTADO DE LA CUESTIÓN

3.1 ESTADO DE LA TÉCNICA

Como se ha mencionado en el punto 1.2, la agricultura en España está poco profesionalizada, y atomizada en pequeñas explotaciones con costes elevados y reducida inversión. Sin embargo, en las últimas décadas se han presentado oportunidades de inversión en proyectos agrícolas de una rentabilidad más elevada que proyectos tradicionales.

Desde las últimas décadas del siglo pasado, se empezaron a llevar a cabo en España diversas modalidades de proyectos agrícolas innovadoras. No obstante, debido a la localización y a las características de la propiedad en la que se llevará a cabo el proyecto, este trabajo se centra en alternativas idóneas para las características climáticas y geológicas del terreno, como son el olivar superintensivo y el pistacho, completando con una explotación ganadera de cerdo ibérico, aplicando técnicas modernas de cultivo y ganaderas.

En primer lugar, el olivar superintensivo presenta una alternativa frente a la explotación del olivar tradicional. Consiste en la plantación de olivos en hileras, con menor tamaño individualmente que el olivo tradicional, pero formando un seto continuo que mejora la producción por superficie y facilita su recolección. Este formato requiere una mayor inversión que el olivar tradicional, pero también ofrece rentabilidades muy superiores con una producción por superficie 570% mayor que la del olivar tradicional (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019), mostrado en la Figura 3. La Figura 4 muestra un ejemplo de una plantación de olivar en seto.



Figura 3: Olivar tradicional (BASF, 2023)



Figura 4: Olivar en seto (Agromillora, 2023)

En segundo lugar, la plantación de pistacheros es un modelo de explotación relativamente innovador en España, porque las primeras implantaciones en Castilla-La Mancha se llevaron a cabo en el año 1986. Al ser el precio del fruto del pistacho de elevado valor comparado con otros productos agrícolas, estas plantaciones se han extendido a gran velocidad por España (Couceiro López, y otros, 2013). Su formato es más parecido al olivar tradicional, como se muestra en la Figura 5, pero con claras diferencias respecto a su explotación, que se explorarán más adelante en el trabajo.



Figura 5: Cultivo de pistacho (CSR Laboratorio, 2023)

En la Figura 6 se muestra la superficie total dedicada al cultivo de pistacho en España, que ha crecido en un 166% en los últimos cinco años. Mientras que su velocidad de crecimiento ha disminuido con el tiempo, el crecimiento anual de la superficie dedicada al pistacho permanece por encima del 20%. Queda patente que el pistacho es un cultivo mayormente de secano, con una proporción estable de los cultivos en régimen de regadío. La media de la proporción del regadío en pistachos en los últimos cinco años es del 37% de la superficie total.

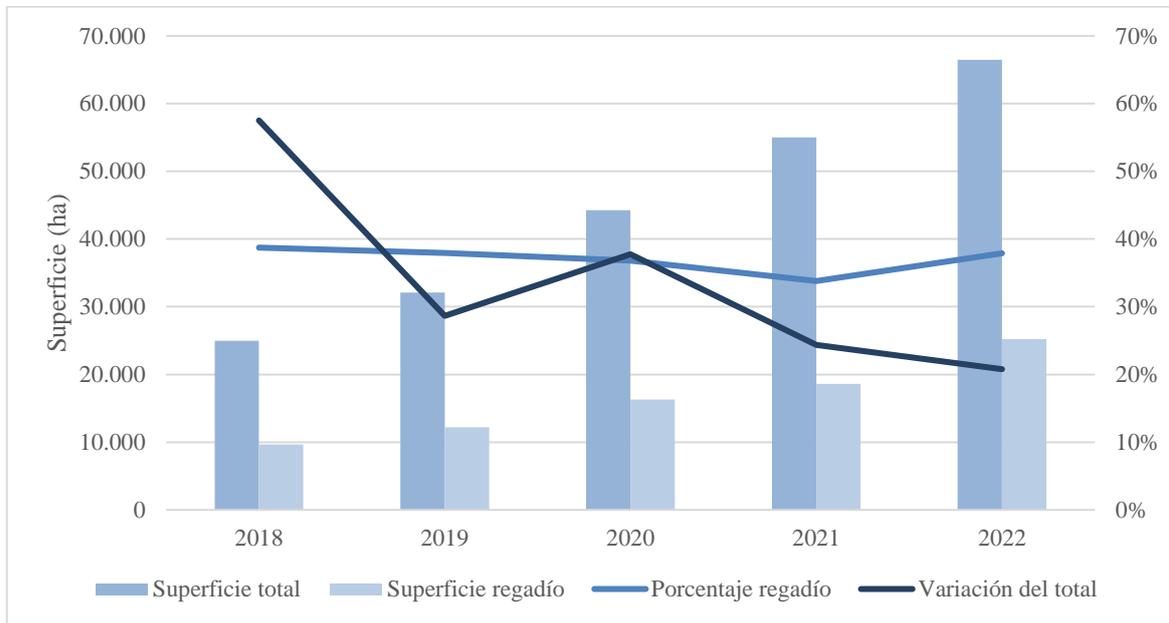


Figura 6: Superficie dedicada al cultivo de pistachos (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023)

3.2 ESTADO ACTUAL DE LA PROPIEDAD

La propiedad sobre la que se va a realizar el trabajo es una finca rústica situada en el término municipal de San Martín de Montalbán, en la provincia de Toledo. En la Figura 7 se muestra un plano de la explotación, con el contorno y el interior sombreados en color blanco. La propiedad cuenta con un total de 520 hectáreas y es de carácter familiar, con una directora de edad avanzada y un trabajador a tiempo completo que realiza todas las labores necesarias para su mantenimiento. Como se puede apreciar en el plano, la propiedad está distribuida en una forma poco uniforme pero continua, con acceso directo a un camino público que conecta fácilmente la propiedad con la red española de carreteras. Sin embargo, al estar situada a 9 kilómetros de la población más cercana, la explotación no tiene acceso a la red eléctrica.

Además, la explotación no tiene acceso directo a ningún acuífero que permita abastecer una cantidad de agua suficiente para la implementación de regadío. Sin embargo, existen acuíferos subterráneos que permiten una extracción de agua para el mantenimiento de un pequeño huerto o para su consumo por parte de una ganadería.



Figura 7: Plano total de la propiedad

La propiedad cuenta con varias edificaciones en diversos estados de conservación, según su uso. Principalmente, cuenta con una vivienda en la que se aloja la familia propietaria de forma ocasional. Esta vivienda tiene una instalación solar fotovoltaica de capacidad de 5 kW que abastece toda la potencia eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento. Los paneles solares fotovoltaicos están complementados por una pila de baterías de litio de 8 kWh de capacidad, que permiten el almacenamiento de energía para su uso en momentos de generación escasa o nula. Además, como medida en caso de agotamiento de las baterías, la vivienda principal cuenta con un grupo electrógeno de gasóleo de 16 kVA, de activación y desactivación automática según los niveles de llenado de las baterías.

Adicionalmente, la propiedad cuenta con una vivienda de labor de uso diurno para los trabajadores de la explotación, con otro generador electrógeno de gasóleo de 2,5 kVA que se activa manualmente en caso de necesidad. Esta vivienda está situada de forma contigua a una nave de 340 m² que se emplea para el almacenamiento de la maquinaria agrícola. A su vez, la explotación también cuenta con un pajar de 250 m² que permite el almacenamiento del grano y de la paja tras su recolección. La explotación cuenta con la siguiente maquinaria:

- Tractor Ebro Kubota 135 cv con pala
- Tractor SAME Titan 160 sin pala
- 2 remolques de dos ejes y M.M.A. 7.500 kg
- Abonadora Cleris 5000
- Sembradora de 21 chorros
- 2 arados de vertedera de cuatro cuerpos de 14 pulgadas y cuatro cuerpos de 12 pulgadas
- Arado cultivador de 28 brazos
- Rulo de 350 cm de ancho y 60 cm de diámetro
- Empacadora Claas Markant 40

Puntualmente, en periodos de mayor actividad como la cosecha anual de los cultivos, se contrata mano de obra adicional. Además de la mano de obra, en estos momentos también se contrata maquinaria externa necesaria, como una cosechadora Case IH 8120.

De las 520 hectáreas de la superficie total de la propiedad, actualmente solo 180 de ellas tienen un uso productivo. Están dedicadas al cultivo de trigo duro, que requiere una inversión reducida, pero genera unos ingresos modestos. El modelo económico de la situación actual se desarrolla en el punto 5.1. La distribución de la superficie dedicada al cultivo de trigo se muestra sombreada de color amarillo en la Figura 8. Esta imagen también muestra la situación de la vivienda principal, sombreada en color rojo, la vivienda de labor, sombreada en color verde, la nave de almacenamiento de maquinaria, sombreada en color azul, y el pajar, sombreado en color naranja.



Figura 8: Plano de la situación actual

Capítulo 4. DEFINICIÓN DEL TRABAJO

4.1 JUSTIFICACIÓN

El proyecto pretende ser un análisis exhaustivo de la situación operativa actual de la explotación que se estudia, de posibles alternativas para la diversificación de las líneas de negocio y de la rentabilidad que se puede obtener mediante la modernización de la explotación. Partiendo de la experiencia adquirida por la directora y los trabajadores, y con base en la contabilidad anual, se analizarán los flujos de caja obtenidos actualmente y la rentabilidad que representan. También se estudiarán las implicaciones económicas de diversas alternativas, se elaborará un modelo con una proyección de operación a veinte años y se propondrá un plan de acción para llevar a cabo el proyecto. Por lo tanto, este proyecto va dirigido a los propietarios actuales de la explotación, que serán quienes realizarán la inversión en caso de llevarlo a cabo.

De un análisis preliminar realizado con el asesoramiento de profesionales y mediante entrevistas con la dirección de la propiedad, se ha alcanzado una hipótesis que indica que el modelo de negocio de la explotación, que no ha cambiado en los últimos 30 años, obtiene una rentabilidad muy reducida. Esta rentabilidad es altamente dependiente de ayudas económicas de la Política Agraria Común (PAC) y muy volátil, debido a la ausencia de diversificación en los cultivos y su dependencia del clima anual. Tras analizar otras explotaciones similares, se ha concluido que la rentabilidad podría verse incrementada con la implementación de cultivos modernos como el olivar superintensivo o el pistacho. Otros cultivos como el almendro o la lavanda se han descartado por su mala adaptación a las condiciones climáticas y geológicas de la explotación, evidenciada por su ausencia en la región. Además, el cultivo de almendros sufre una reducción de su rendimiento del 80% en secano frente a regadío, frente a una reducción del 46% en pistachos y una reducción del 52% en olivos (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021). Como se ha explicado en el punto 0, se pretende implementar únicamente proyectos de secano, por lo

que se descarta la opción del cultivo de almendros. Para disminuir la volatilidad del proyecto, también se plantea la inversión en una ganadería porcina ibérica que aproveche la presencia de encinas en la propiedad, lo que facilitará una alimentación principalmente a base de bellotas (Zurita López-Pedraza, 2023).

4.2 OBJETIVOS

A lo largo del proyecto, se buscará cumplir con los siguientes tres objetivos. Cada objetivo es dependiente de los anteriores, por lo que será necesario su cumplimiento de forma secuencial para el correcto desarrollo del proyecto.

4.2.1 ANÁLISIS DE LA EXPLOTACIÓN

Como primer objetivo, se busca realizar un análisis que permita conocer en profundidad el negocio actual, con sus debilidades y fortalezas. Se analizarán los flujos de caja, se comparará con puntos de referencia nacionales y se evaluará la operación.

4.2.2 ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS

Como segundo objetivo, se busca considerar la viabilidad de cada uno de los nuevos proyectos que se implementarán. Cada tipología de proyecto agrario impone unos requerimientos que deben cumplir el terreno y la climatología, además de los recursos necesarios que debe ser capaz de proveer la propiedad.

4.2.3 CONFECCIÓN DE UN MODELO ECONÓMICO Y UN PLAN DE NEGOCIO

Como tercer y último objetivo, se busca la definición de los costes e ingresos que provendrán de cada uno de los nuevos proyectos. Una vez queden correctamente definidos, se consolidarán en un único modelo económico que permita calcular la rentabilidad que se obtendrá con el proyecto. Además de para evaluar el proyecto, este modelo se empleará para realizar varios análisis de sensibilidad y calcular la dependencia de los resultados del proyecto de diversos factores. Los objetivos principales de este plan de negocio son dos: diversificación del negocio para la disminución de la volatilidad y aumento de la rentabilidad del negocio.

4.3 ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

La Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, aprobada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 2015, contiene una colección de diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos objetivos representan una guía para la toma de decisiones a nivel global, para mejorar la vida de todas las personas a través de la colaboración internacional de personas, corporaciones y gobiernos (Organización de las Naciones Unidas, 2022).

Este proyecto está alineado con varios de estos objetivos, y busca contribuir a su desarrollo en la medida de lo posible. En primer lugar, el proyecto está alineado con el objetivo segundo: *Poner fin al hambre*. Dado que el proyecto busca aumentar la producción agrícola y ganadera de la explotación, colaborará directamente con el aumento global de la disponibilidad de alimentos. Especialmente en este momento en el que las cadenas de suministros se han visto afectadas por eventos globales como la guerra en Ucrania, este aumento de la disponibilidad de alimentos contribuirá al objetivo europeo de una disminución de la dependencia en la producción de alimentos de producción externa a la Unión Europea.

En segundo lugar, el proyecto está alineado con el objetivo séptimo: *Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna*. En la actualidad, la propiedad tiene en su interior una vivienda que se alimenta de energía completamente renovable. En el proyecto se planteará la implementación de una segunda instalación solar fotovoltaica para las nuevas necesidades eléctricas. Esta nueva fuente de energía también será completamente renovable.

En tercer lugar, el proyecto está alineado con el objetivo octavo: *Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos*. Respecto a la primera mitad del objetivo, el proyecto busca mejorar la rentabilidad de la industria agrícola en España. Como ya se ha explicado anteriormente, esta industria es

esencial, pero está disminuyendo relativamente a otras, por lo que se ve necesitada de un estímulo que le permita crecer a la par que el resto de la economía. Respecto a la segunda mitad del objetivo, como ya se ha mencionado anteriormente, la explotación emplea actualmente a un trabajador a tiempo completo. El proyecto propondrá la contratación de una mayor cantidad de mano de obra, promoviendo el trabajo en las zonas rurales siempre con buenas condiciones laborales.

Por último, el proyecto está alineado con el objetivo decimoquinto: *Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad*. Una gran superficie del territorio español se encuentra en riesgo de desertificación, y la plantación de explotaciones intensivas colabora con la solución de este problema. Además, la buena gestión de explotaciones agrícolas ayuda al ecosistema en su totalidad, especialmente en casos de agricultura ecológica como la que se llevará a cabo en el proyecto.



Figura 9: Objetivos de Desarrollo Sostenible con los que se alinea el proyecto

4.4 METODOLOGÍA

La metodología que se empleará para el logro de los objetivos propuestos será secuencial, y estará distribuida según los tres objetivos.

4.4.1 ANÁLISIS DE LA EXPLOTACIÓN

Para cumplir con el primer objetivo de análisis de la explotación, en primer lugar, se tomarán los datos de la Cuenta de Pérdidas y Ganancias actual y se creará una proyección de flujo de caja a 20 años, que permita calcular el Valor Actual Neto (VAN) del negocio con su operativa actual. También se comparará la Cuenta de Pérdidas y Ganancias con puntos de referencia para buscar posibles puntos de mejora en el funcionamiento actual del negocio.

4.4.2 ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS

Para cumplir con el segundo objetivo de análisis de la viabilidad de las alternativas, en primer lugar, se realizará un análisis general del suelo y las condiciones climáticas de la propiedad, para su posterior uso en la consideración de requisitos de las inversiones. En segundo lugar, se analizará la idoneidad de las condiciones del terreno y climáticas de la propiedad para el cultivo de pistachos y de olivos, y para la inserción de una ganadería ibérica de bellota. En tercer lugar, se propondrá una distribución de las distintas explotaciones según la superficie de la propiedad.

4.4.3 CONFECCIÓN DE UN MODELO ECONÓMICO Y UN PLAN DE NEGOCIO

Para cumplir con el tercer objetivo de confección de un modelo económico y un plan de negocio, en primer lugar, se determinarán las inversiones necesarias según la distribución de explotaciones determinada, los ingresos, los costes, las amortizaciones de inmovilizado

y los ingresos de subvenciones. También se calculará una financiación externa que se propondrá como opción de apalancamiento de la inversión. En segundo lugar, se creará un plan de acción según las acciones que se deban tomar cada año para cada una de las explotaciones. En tercer lugar, se confeccionará un modelo económico que proyectará los flujos de caja, con el que se calcularán el VAN y la Tasa Interna de Retorno (TIR) que se pueden esperar del proyecto, tanto con financiación externa como sin ella. Además, se llevará a cabo un análisis de sensibilidad de los valores del VAN frente a variaciones en los distintos parámetros del modelo.

4.5 PLANIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN ECONÓMICA

La planificación del proyecto seguirá la siguiente distribución temporal:

- Recopilación, lectura y comprensión de bibliografía sobre la PAC, la agricultura y ganadería en España, el cultivo del trigo duro, el cultivo de olivo superintensivo, el cultivo de pistachos y las ganaderías ibéricas de bellota: dos semanas
- Realización de entrevista con un experto en la materia e investigación sobre la realización y la rentabilidad esperada de proyectos similares, así como las condiciones de financiaciones: dos semanas
- Recopilación de datos de la explotación y elaboración de una cuenta de Pérdidas y Ganancias, además de la adquisición de un conocimiento profundo sobre los activos y el funcionamiento de la propiedad: una semana
- Realización de análisis sobre el terreno y la climatología de la propiedad, además de una comparación de la propiedad con puntos de referencia y verificación de la viabilidad de las inversiones: una semana
- Determinación de la distribución de las inversiones, cálculo de nuevas Cuentas de Pérdidas y Ganancias y creación de un modelo económico completo, con un análisis de sensibilidad del modelo: una semana
- Redacción de la memoria del proyecto: una semana

En total, se estima que la realización del proyecto llevará dos meses de trabajo.

Respecto de la estimación económica, el proyecto no tendrá coste porque se emplearán fuentes y herramientas de disposición gratuita por parte del estudiante.

Capítulo 5. MODELO DESARROLLADO

5.1 ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

5.1.1 CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS DE LA EXPLOTACIÓN

En la Figura 10 se muestra la cuenta de pérdidas y ganancias de la explotación, correspondiente al año 2022. Se han regularizado costes e ingresos extraordinarios del periodo, para obtener unos valores representativos de la realidad continuada.

En el grupo 1. *Ventas totales* se incluyen los ingresos provenientes de la actividad económica principal, que en este caso es únicamente la venta del trigo duro cosechado. Cada año se cosechan 90 hectáreas de las 180 hectáreas totales dedicadas a su cultivo, porque se emplea una técnica de barbecho con rotación bienal.

En el grupo 2. *Otros ingresos* se incluyen los ingresos provenientes de actividades económicas secundarias. El ingreso por venta de paja es un fijo que proviene de la cesión de la superficie cosechada a un ganadero de ganado bovino colindante con la propiedad. De esta forma no es necesario recoger la paja tras la cosecha, y permanece en el terreno con rastrojo para su durante cuatro meses al año por parte de la ganadería. El ingreso por venta de caza es otro fijo que proviene del arrendamiento de parte del coto para su empleo en caza de conejos, durante dos semanas al año.

En el grupo 3. *Costes directos* se incluyen todos los costes variables provenientes de la actividad económica principal. Como se muestra en las cuentas, para el cultivo de trigo duro es necesaria la compra de abonos para su fertilización, simiente para su plantación, y carburantes para el funcionamiento de la maquinaria. Además, como se explicó en el punto 0, en el periodo de cosecha se contrata una cosechadora con un operario especializado.

En el grupo 4. *Gastos de personal* se incluyen los costes provenientes de las nóminas de los trabajadores, costes de Seguridad Social y otros, como la compra de elementos de protección. Además del salario del trabajador principal, también se tiene en cuenta la contratación ocasional de un segundo tractorista en periodos de mayor carga de trabajo.

En el punto 5. *Costes fijos* se incluyen todos los costes que no dependen directamente de la actividad económica, ni van dirigidos a la compensación de los trabajadores. Estos costes son: mantenimiento de un plan cinegético que permite el arrendamiento de la caza; reparaciones y conservación de maquinaria y bienes inmuebles; servicios profesionales independientes, que representan servicios externos de contabilidad y de declaración de impuestos y subvenciones; seguros; y otros tributos.

En el punto 6. *Subvenciones* se incluyen los ingresos provenientes de ayudas de la PAC, que son directamente proporcionales a la superficie total dedicada al cultivo de trigo duro.

En el punto 7. *Amortización del inmovilizado* se incluye la amortización anual de los activos no corrientes, que se considerará constante al no contar con el valor contable de los activos ni su periodo de amortización.

En el punto 8. *Resultado de explotación* se obtiene un valor preliminar del beneficio de la explotación que, tras ajustarse con el punto 9. Gastos financieros, permite alcanzar el beneficio total de la explotación en el punto 10. Resultado, que representa el flujo de caja libre.

Como se refleja en la cuenta de pérdidas y ganancias, el beneficio final obtenido es altamente dependiente de las subvenciones recibidas. Únicamente gracias a ellas se alcanza un resultado positivo.

Figura 10: Cuenta de Pérdidas y Ganancias 2022 (en €)

Ventas de trigo duro	59.530,00
1. Ventas totales	59.530,00
Venta de paja	3.000,00
Arrendamiento de caza	2.000,00
2. Otros ingresos	5.000,00
Coste de fertilizante	10.821,60
Coste de simiente	13.680,00
Coste de cosecha	6.311,36
Coste de carburante	15.018,00
3. Costes directos	45.830,96
Sueldos y salarios	25.438,00
Seguridad social	3.794,00
Otros gastos sociales	307,00
4. Gastos de personal	29.539,00
Plan cinegético	919,35
Reparaciones y conservación	7.491,00
Servicios profesionales independientes	1.344,00
Seguros	516,00
Otros tributos	4.839,00
5. Costes fijos	15.109,35
6. Subvenciones	32.415,00
7. Amortización del inmovilizado	890,00
8. Resultado de explotación	5.575,69
9. Gastos financieros	132,00
10. Resultado	5.443,69

5.1.2 COMPARACIÓN DE LA CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS CON PUNTOS DE REFERENCIA

Se ha pretendido hacer una comparativa de la cuenta de pérdidas y ganancias de la explotación con puntos de referencia publicados por el gobierno para la región de Castilla-La Mancha, pero los datos de publicación más reciente son del año 2019 (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019). Debido a la importante variación de precios tanto en el producto final como en los aprovisionamientos, se ha alcanzado la conclusión de que las cuentas no son comparables. Por ejemplo, entre septiembre de 2021 y septiembre de 2022, el precio medio de los fertilizantes aumentó en un 80% (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2022). Por otro lado, el precio de venta del trigo duro aumentó 48% entre julio de 2021 y julio de 2022 (Lonja Agropecuaria Toledana, 2023).

Sin embargo, el resultado de la explotación sí que es de un orden de magnitud similar al del punto de referencia del gobierno. El único valor comparable del que se puede extraer una conclusión es el de amortización del inmovilizado, que en la explotación es un 62% inferior a la media. Esto se explica con la filosofía de la explotación, que realiza inversiones mínimas y mantiene en funcionamiento una maquinaria antigua que ya ha sido amortizada en su mayoría.

5.1.3 CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL DE LA EXPLOTACIÓN

Para realizar una valoración de la explotación tal y como opera en la actualidad, se ha creado un modelo que proyecta el flujo de caja actual a veinte años, que es un horizonte temporal típico para proyectos agrarios (Zurita López-Pedraza, 2023). Este flujo de caja mantiene constantes las magnitudes físicas como la masa producida de trigo, pero aumenta anualmente todos los precios y costes según una tasa de actualización que es la inflación. Se ha seleccionado una inflación media de 2%, que es el objetivo a medio plazo del Banco Central Europeo (BCE) (Banco Central Europeo, 2023). Con esta actualización de precios, se ha obtenido una serie de flujos de caja anuales que se han descontado al presente mediante

una tasa de descuento del 10%, que es elevada, pero representa la rentabilidad exigida a este tipo de cultivos por el riesgo inherente a la volatilidad del mercado (Zurita López-Pedraza, 2023). Además de la suma de los flujos de caja descontados, se añade el cálculo de un valor residual el último año que se calcula como una renta de crecimiento constante.

Valor Actual Neto (VAN) resultante: 58.625,20 €

Este VAN es muy pequeño y no es aceptable para una explotación del tamaño que se está tratando. No obstante, es representativo de la filosofía de la explotación: hasta ahora se ha buscado un modelo de negocio fácil, que requiriera inversiones mínimas y permitiera mantener la propiedad sin pérdidas.

5.2 ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS

Como paso preliminar al análisis concreto de la viabilidad de cada una de las alternativas, se van a analizar las características de la propiedad que determinarán la posibilidad de implantación de cada uno de los proyectos. Posteriormente, se considerarán los requisitos de cada uno de los nuevos proyectos y se verificará su cumplimiento.

5.2.1 ANÁLISIS DEL SUELO DE LA PROPIEDAD

A continuación, se muestran los resultados del análisis de una muestra del suelo de la propiedad (Zurita López-Pedraza, 2023). La muestra se ha tomado de la zona empleada actualmente para el cultivo de trigo duro, que será donde se implantarán los nuevos cultivos de olivo y pistachero.

- Tipo de suelo: Luvisol cálcico-crómico (suelo rojo mediterráneo calizo).
- Altitud: 410 m.
- Posición fisiográfica: Terraza.
- Forma del terreno circundante: Casi llano.
- Pendiente: Llana.
- Material de partida: Terraza fluvial con costra caliza.
- Drenaje: Bien drenado.
- Pedregosidad superficial: Moderadamente pedregoso.
- Afloramientos rocosos: No hay.
- Erosión: Laminar, ligera.
- Uso de la tierra: Cultivo de cereal.

Tabla 2: Características de los horizontes del terreno según profundidad (Zurita López-Pedraza, 2023)

<i>Profundidad en centímetros</i>	<i>Horizonte</i>	<i>Descripción</i>
0 – 10	Ap	Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo; franco limoso; estructura en bloques subangulares, mediana, moderada; consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástica, friable en húmedo y ligeramente dura en seco; raíces finas, frecuentes; límite neto y ondulado.
10 – 30	Bt	Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; franco arcilloso; estructura en bloques angulares, gruesa, fuerte; consistencia en mojado adherente y plástica, firme en húmedo y muy dura en seco; cutanes zonales delgados; límite brusco y plano.
30 - 60	Ck	Amarillo rojizo (5 YR 6/6) en húmedo; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, muy gruesa, moderada; consistencia en mojado ligeramente adherente y plástica, friable en húmedo y dura en seco; la masa de este horizonte presenta manchas blanquecinas debidas a la acumulación de carbonato cálcico; límite brusco y plano.
> 60	2C	Canturreal (sedimento areno-pedregoso de la terraza)

Tabla 3: Determinaciones del terreno según profundidad (Zurita López-Pedraza, 2023)

Determinaciones	Profundidad en centímetros		
	0 – 10	10 – 30	30 – 60
Fracción gruesa %	–	–	–
Arena %	34	24	24
Limo %	51	47	37
Arcilla %	15	29	39
pH	H ₂ O	8,0	8,2
	ClK	7,3	7,2
Carbonatos %	0,7	0,3	29,4
Materia orgánica %	2,0	0,6	0,5
C.E. a 25 °C mmhs. X 10 ⁻⁵	12,77	11,70	12,45
Capacidad de cambio	15	22	17,25
Saturación %	100	100	100

5.2.2 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA PROPIEDAD

A continuación, se muestran los datos climáticos más relevantes para la caracterización del clima en la propiedad. A partir de una base de datos climáticos (Meteoblue, 2023), se calculan las siguientes medidas aplicables de aspectos climáticos:

5.2.2.1 Horas Frío (HF)

Las Horas Frío se calculan mediante el método Weinberger, que consiste en la aplicación de una sencilla fórmula para calcular el valor de T , que se muestra en la Ecuación 1, siendo tm_{XII} la temperatura media del mes de diciembre y tm_I la temperatura media del mes de enero.

$$T = 0,5 \cdot (tm_{XII} + tm_I) = 0,5 \cdot (7,0 + 6,5) \Rightarrow T = 6,75$$

Ecuación 1: método Weinberger para el cálculo de T (Couceiro López, y otros, 2013)

A continuación, se toma el valor de T obtenido y se interpola en la Tabla 4, obteniendo el valor de las Horas Frío.

Tabla 4: Método Weinberger para el cálculo de las Horas Frío (Couceiro López, y otros, 2013)

T	13,2	12,3	11,4	10,6	9,8	9	8,3	7,6	6,9	6,3
Horas <7°C	450	550	650	750	850	950	1.050	1.150	1.250	1.350

El valor resultante de Horas Frío es de 1.275 HF.

5.2.2.2 Unidades de Calor (UC)

Las Unidades de Calor se calculan mediante la Ecuación 2, siendo $MTMM$ la media de las temperaturas máximas medias de los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre; y $MTMm$ la media de las temperaturas mínimas medias de los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre. Resulta un total de 6.213 UC anuales.

$$UC = \left[(MTMM) + \frac{MTMm}{2} \right] \cdot 183 = \left(27,3 + \frac{13,3}{2} \right) \cdot 183 = 6.213$$

Ecuación 2: Cálculo de las Unidades de Calor (Couceiro López, y otros, 2013)

5.2.2.3 Humedad Relativa (HR) media

Se calcula la Humedad Relativa media de los meses de junio, julio y agosto, que resulta en una HR del 33%, pues será condicionante para la implantación de algunos cultivos.

5.2.2.4 Precipitación

Se tiene en cuenta los valores medios mensuales de precipitación que se muestran en la Figura 11, pues serán condicionantes para la implantación de algunos cultivos.

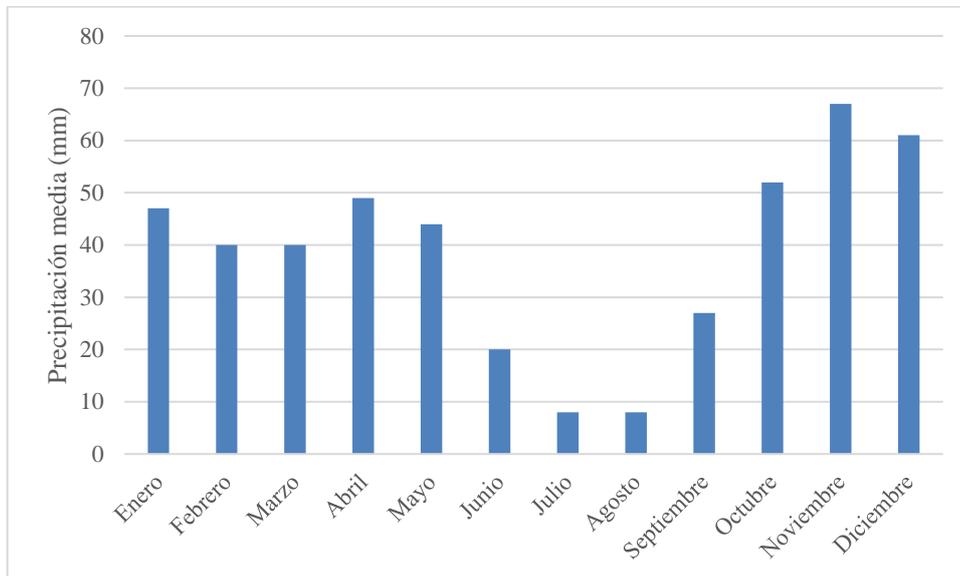


Figura 11: Precipitación media mensual en la propiedad (Meteoblue, 2023)

5.2.3 ANÁLISIS DE LA IDONEIDAD DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PROPIEDAD PARA EL CULTIVO DE OLIVOS

En este apartado, se considerarán los requisitos del terreno y climáticos del cultivo de olivos, para comprobar la viabilidad de su plantación.

5.2.3.1 Requisitos del terreno

A continuación, se muestra una lista de los valores necesarios y su validación (Zurita López-Pedraza, 2023):

- La plantación de olivos requiere un valor de Conductividad Eléctrica (CE) inferior a 27 mmhs para su máxima producción. Como se muestra en la Tabla 3, a todas las profundidades el terreno se encuentra por debajo de este valor, por lo que según este criterio es apropiado.

- La plantación de olivos requiere un valor de pH cerca del neutro, es decir, 7. El pH del suelo de la propiedad, a pesar de ser ligeramente alcalino, se encuentra dentro del margen para la plantación de olivos, como se extrae de la Tabla 3.

5.2.3.2 Requisitos climáticos

El único requisito climático posiblemente limitante del olivo es un mínimo de 800 Horas Frío anuales (Zurita López-Pedraza, 2023), que son superadas por la propiedad como se calcula en el punto 5.2.2.1.

5.2.4 ANÁLISIS DE LA IDONEIDAD DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PROPIEDAD PARA EL CULTIVO DE PISTACHEROS

En este apartado, se considerarán los requisitos del terreno y climáticos del cultivo de pistacheros, para comprobar la viabilidad de su plantación.

5.2.4.1 Requisitos del terreno

A continuación, se muestra una lista de los valores necesarios y su validación (Couceiro López, y otros, 2013):

- La plantación de pistachos es más favorable a suelos franco-arenosos calizos por su bajo contenido en arcilla. Sin embargo, en el punto 5.2.1 se muestra que el suelo de la propiedad es franco-limoso calizo. Aunque resulte menos deseable para la plantación de pistachos, este tipo de suelo es aceptable.
- La plantación de pistachos requiere un valor de pH cerca del neutro o ligeramente alcalino, es decir, por encima de 7. El pH del suelo de la

propiedad, como se extrae de la Tabla 3 es ligeramente alcalino, por lo que es favorable para el cultivo del pistacho.

5.2.4.2 Requisitos climáticos

A continuación, se muestra una lista de los valores necesarios y su validación (Couceiro López, y otros, 2013):

- El número anual de Horas Frío para el cultivar Kerman, que es el que se plantea implantar en la propiedad, es de un mínimo de 1.200. Como se calculó en el punto 5.2.2.1, las HF de la propiedad son más que suficientes.
- A su vez, el número anual mínimo de Unidades de Calor para el cultivar Kerman es de 3.550. Como se calculó en el punto 5.2.2.2, las UC de la propiedad superan este valor.
- El valor máximo de Humedad Relativa media para evitar problemas fitosanitarios en los pistachos es del 50%. Este valor, como se calculó en el punto 5.2.2.3, no es superado por la propiedad.
- Se consideran como aptas para el cultivo del pistacho aquellas zonas en las que las precipitaciones anuales no superen los valores de la Tabla 5. Como se muestra en la Figura 11, las precipitaciones en la propiedad no las superan.

Tabla 5: Valores máximos de precipitaciones medias mensuales (Couceiro López, y otros, 2013)

<i>Mes</i>	<i>Abril</i>	<i>Mayo</i>	<i>Septiembre</i>
Precipitación (mm)	50	45	30

5.2.5 ANÁLISIS DE LA IDONEIDAD DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PROPIEDAD PARA LA INSERCIÓN DE CERDO IBÉRICO

En este apartado, se considerarán los requisitos del terreno y climáticos de la cría de cerdo ibérico, para comprobar la viabilidad de su inserción.

5.2.5.1 Requisitos del terreno

A continuación, se muestra una lista de los valores necesarios y su validación (Carmona Castresana, 2019):

- La textura franco-limosa de la propiedad, indicada en el punto 5.2.1, es favorable para el crecimiento de plantas como gramíneas y leguminosas, que son una parte importante de la alimentación del cerdo ibérico.
- El valor del pH del terreno, como se muestra en la Tabla 3, es ligeramente alcalino, lo que favorece el crecimiento de los árboles del género *Quercus* que nos necesarios para la producción de bellota para la alimentación del cerdo ibérico.
- En el punto 5.2.1 también se indica que la propiedad tiene buen drenaje, lo que permitirá evitar encharcamientos en las épocas de lluvias.
- El bajo contenido en materia orgánica del suelo indicado en la Tabla 3 no resulta problemático para el crecimiento de vegetación, porque se suplirá de forma natural con los purines de los cerdos.

5.2.5.2 Requisitos climáticos

A continuación, se muestra una lista de los valores necesarios y su validación (Carmona Castresana, 2019):

- El número anual de Horas Frío calculado en el punto 5.2.2.1 es excesivo para realizar los partos y destetes de los lechones durante los meses fríos, pero esto se soluciona llevando a cabo la paridera en el mes de junio y el destete en agosto. Por otro lado, la rusticidad de la variedad Torbiscal seleccionada le permite soportar las temperaturas más extremas que se ven en la zona durante el año.
- Las precipitaciones mostradas en la Figura 11 son suficientes para el crecimiento de la hierba en primavera y otoño, que será necesaria para el correcto cebo de los cerdos. A pesar de existir fuentes naturales de agua, su consumo se realizará principalmente desde los abrevaderos que se instalarán.

5.2.6 PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN EN LA PROPIEDAD DE LAS NUEVAS INVERSIONES

Tras la comprobación de la idoneidad de la propiedad para la implementación de las tres nuevas líneas de negocio, se procede a decidir la superficie que se dedicará a cada una de ellas. En todo momento se debe tener en cuenta que uno de los objetivos principales es la diversificación del negocio, como se menciona en el punto 4.2.3.

En la Figura 12 se muestra el plano resultante de la incorporación de todas las nuevas inversiones; algunas de ellas reemplazando parte de la superficie dedicada actualmente al cultivo de trigo duro.



Figura 12: Plano de la nueva distribución de la propiedad

Las distintas áreas sombreadas de la Figura 12, según colores, son:

- Color amarillo: superficie dedicada al cultivo de trigo duro. Resulta una disminución de la superficie actual, para la dedicación de parte de sus tierras al cultivo de olivo y pistacho. Se ha decidido tomar la superficie para estas nuevas inversiones de la actual superficie dedicada al cultivo de trigo porque es la tierra que ha sido objeto del análisis del punto Análisis del suelo de la propiedad. Además, es una superficie llana, con buen drenaje y fácilmente arable, que será más fácil de adaptar para los nuevos cultivos. Sin embargo, se ha dejado parte de la explotación de trigo principalmente para mantener una diversificación de los ingresos. Además, la explotación ya cuenta con toda la maquinaria y los conocimientos necesarios para su cultivo. En total, la superficie dedicada al cultivo de trigo duro se reducirá de 180 a 80 hectáreas. Por lo demás, la explotación seguirá con una operación análoga, siguiendo la técnica de barbecho bienal.
- Color verde: superficie dedicada al cultivo de pistachos, con un total de 50 hectáreas. Se ha tomado de la superficie dedicada actualmente al cultivo de trigo duro.
- Color naranja: superficie dedicada al cultivo de olivos, con un total de 50 hectáreas. Se ha tomado de la superficie dedicada actualmente al cultivo de trigo duro.
- Color morado: superficie de montanera, dedicada al cebo de los cerdos ibéricos con bellota de encina. Supone un total de 165 hectáreas, que en la actualidad no tienen uso económico. Se han seleccionado porque son la única superficie con suficiente densidad de encinas para una producción aceptable de bellotas. La densidad de encinas es de media de 90 encinas por hectárea, lo que supone una cubierta arbolada de más del 35%. De esta forma, siguiendo indicaciones del gobierno, pueden soportar el cebo de 1,25 cerdos por hectárea (Carmona Castresana, 2019).
- Color rosa: futura superficie de montanera, que se incorporará a la zona de cebo el décimo año del proyecto. Son terrenos con repoblación de encinas que fueron plantadas en el año 1999, y que actualmente tienen una densidad demasiado elevada para su correcto crecimiento, de 367 encinas por hectárea. Es necesario realizar una entresaca del 80% de las encinas el primer año del proyecto, lo que resultará en una

densidad de 73 encinas por hectárea. Se calcula que, para el décimo año del proyecto, estas encinas habrán crecido hasta cubrir un 35% del terreno, por lo que también se podrá incorporar la superficie como área de cebo (Zurita López-Pedraza, 2023). De esta forma, se podrá incrementar la explotación en 1,25 cerdos por hectárea. La entresaca del primer año se financiará cediendo la leña cortada a los operarios externos contratados, por lo que no se contará en el flujo de caja del proyecto.

- Colores azules: representan 10 hectáreas necesarias para el almacenamiento, la reproducción y la cría de los cerdos ibéricos (Carmona Castresana, 2019):
 - 1 hectárea será dedicada a una nave de 264 m² para el almacenamiento de maquinaria, piensos y todo aquello relacionado con la explotación porcina. Está representada por el color azul más oscuro, con la nave marcada en su interior.
 - 1 hectárea será dedicada al mantenimiento de los verracos necesarios para la explotación porcina. Está representada el segundo color azul más oscuro.
 - 3 hectáreas serán dedicadas a la zona de partos de la explotación porcina. Está representada por el tercer color azul más oscuro.
 - 5 hectáreas serán dedicadas a la zona de destete y recría de la explotación porcina. Está representada por el color azul más claro.

5.3 DESARROLLO DEL MODELO ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN

5.3.1 CÁLCULO DE LA INVERSIÓN INICIAL NECESARIA PARA LA EXPLOTACIÓN DE OLIVOS

En este apartado, se calculará la inversión inicial necesaria para la implantación de la plantación de olivos. Esta inversión, que se muestra en la Figura 13, será considerada gasto de capital o capex, por lo que su valor se tendrá en cuenta posteriormente para la amortización del inmovilizado.

En el punto 1. *Preparación del terreno* se tienen en cuenta todos los costes dedicados a la preparación del terreno para la posterior plantación de los olivos. Todos los trabajos van dirigidos a una adecuación de la consistencia y la permeabilidad del terreno, y serán realizados por operarios externos a la explotación con maquinaria externa. Por ello, se ha estimado directamente el valor de los costes al ser contratada la totalidad de los trabajos a terceros.

En el punto 2. *Plantación* se tienen en cuenta los costes dirigidos a la plantación de los olivos. Se incluye el coste de la propia planta, que se especifica como variedad arbequina al resultar esta una variedad favorable a la plantación en seto, propia de la explotación en formato superintensivo. Se especifica que el tamaño de las plantas debe ser mínimo de 40 cm, para asegurar su supervivencia. También se emplearán tutores para mantener la correcta posición de las plantas, y protectores para protegerlas de las inclemencias climáticas y de animales.

En el punto 3. *Certificación* se incluyen unos costes de certificación ecológica, que se deberán realizar posteriormente de forma anual, para que el producto se pueda comercializar como producto ecológico.

En total, la inversión necesaria para la implementación de 50 hectáreas de olivo superintensivo ecológico de secano asciende a 262.980€.

Figura 13: Inversión inicial para la plantación de olivos (Zurita López-Pedraza, 2023)

1. Preparación de terreno		Coste (€/ha)	Coste total (€)	
Subsolado a todo terreno		300,00	15.000,00	
Trabajos de nivelación de terreno		150,00	7.500,00	
Taquivero		64,00	3.200,00	
Avión alomador		64,00	3.200,00	
Chisel en línea		40,00	2.000,00	
Rotovator en lomo		60,00	3.000,00	
Realización de caminos		200,00	10.000,00	
Subtotal labores		878,00	43.900,00	
2. Plantación	Coste (€/planta)	Cantidad (plantas/ha)	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Plantas arbequina 40 cm mínimo	1,00	1.852,00	1.852,00	92.600,00
Tutores	0,40	1.852,00	740,80	37.040,00
Protectores	0,40	1.852,00	740,80	37.040,00
Plantación, colocación de tutores y amarre	0,50	1.852,00	926,00	46.300,00
Subtotal plantación	2,30	1.852,00	4.259,60	212.980,00
3. Certificación ecológico		Coste (€/ha)	Coste total (€)	
Certificación		122,00	6.100,00	
Subtotal certificación		122,00	6.100,00	
4. TOTAL		Coste (€/ha)	Coste total (€)	
4. TOTAL		5.259,60	262.980,00	

5.3.2 CÁLCULO DE LA INVERSIÓN INICIAL NECESARIA PARA LA EXPLOTACIÓN DE PISTACHOS

En este apartado, se calculará la inversión inicial necesaria para la implantación de la plantación de pistachos. Esta inversión, que se muestra en la Figura 14 será considerada gasto de capital o capex, por lo que su valor se tendrá en cuenta posteriormente para la amortización del inmovilizado.

En el punto 1. *Preparación del terreno* se tienen en cuenta todos los costes dedicados a la preparación del terreno para la posterior plantación de los pistachos. De forma análoga a la inversión en olivos, todos los trabajos van dirigidos a una adecuación de la consistencia y la permeabilidad del terreno, y serán realizados por operarios externos a la explotación con maquinaria externa. Adicionalmente, se realizará un abonado a fondo que es necesario para facilitar el crecimiento de las plantas de los pistacheros, y también será realizado por una empresa externa. Por ello, se ha estimado directamente el valor de los costes al ser contratada la totalidad de los trabajos a terceros.

En el punto 2. *Plantación* se tienen en cuenta los costes dirigidos a la plantación de los pistacheros. Al contrario que con los olivos, no se planta directamente la planta del pistachero, sino que inicialmente se planta el denominado portainjerto. Este portainjerto es la planta cornicabra o *Pistacia Terebinthus*, que es una planta autóctona con mejor resistencia al clima y a las enfermedades propias de España. Posteriormente, se injerta el portainjerto con el cultivar, que será de la variedad Kerman de pistachero y será el que dé los frutos. Los portainjertos deberán tener un tamaño mínimo de 30 cm, para asegurar su supervivencia. Se incluye el coste de la planta, además de unos tutores que se emplearán para mantener la correcta posición de las plantas, y protectores para protegerlas de las inclemencias climáticas y de animales.

En el punto 3. *Certificación* se incluyen unos costes de certificación ecológica, que se deberán realizar posteriormente de forma anual, para que el producto se pueda comercializar como producto ecológico.

En total, la inversión necesaria para la implementación de 50 hectáreas de pistacho ecológico de secano asciende a 170.250€.

Figura 14: Inversión inicial para la plantación de pistachos (Couceiro López, y otros, 2013)

Preparación de terreno		Coste (€/ha)	Coste total (€)	
Subsolado a todo terreno		300,00	15.000,00	
Trabajos de nivelación de terreno		150,00	7.500,00	
Abonado de fondo		1.800,00	90.000,00	
Taquivero		64,00	3.200,00	
Avión alomador		64,00	3.200,00	
Chisel en línea		40,00	2.000,00	
Rotovator en lomo		60,00	3.000,00	
Realización de caminos		200,00	10.000,00	
Subtotal labores		2.678,00	133.900,00	
Plantación	Coste (€/planta)	Cantidad (plantas/ha)	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Plantas terebinthus mínimo 30 cm	0,50	275,00	137,50	6.875,00
Tutores	0,85	275,00	233,75	11.687,50
Protectores	0,35	275,00	96,25	4.812,50
Plantación, colocación de tutores y amarre	0,50	275,00	137,50	6.875,00
Subtotal plantación	2,20	275,00	605,00	30.250,00
Certificación ecológico		Coste (€/ha)	Coste total (€)	
Certificación		122,00	6.100,00	
Subtotal certificación		122,00	6.100,00	
TOTAL		Coste (€/ha)	Coste total (€)	
TOTAL		3.405,00	170.250,00	

5.3.3 CÁLCULO DE LA INVERSIÓN INICIAL COMÚN NECESARIA PARA LA EXPLOTACIÓN DE LOS CULTIVOS

En este apartado, se calculará la inversión inicial en maquinaria necesaria para el mantenimiento de ambos cultivos; olivos y pistachos. Esta inversión, que se muestra en la Figura 15, será considerada gasto de capital o capex, por lo que su valor se tendrá en cuenta posteriormente para la amortización del inmovilizado. La distinta maquinaria será empleada para:

- Atomizador: empleado para la aplicación de tratamientos basados en líquidos a las plantas, como el tratamiento con cobre a los pistachos.
- Desbrozadora: empleada para el mantenimiento de las calles de la plantación, que se mantendrán con cubierta vegetal para limitar su erosión.
- Máquina disco: empleada para la moda en seto de los olivos.
- Gator: empleado para el desplazamiento de los operarios y el transporte de objetos de mediano y pequeño volumen.

En total, la inversión en maquinaria necesaria para la implementación de ambos cultivos asciende a 42.300€.

Figura 15: Inversión inicial en maquinaria necesaria para el mantenimiento de los cultivos (Zurita López-Pedraza, 2023)

Maquinaria y otros (cada 100 has)	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Atomizador	240,00	12.000,00
Desbrozadora	46,00	2.300,00
Máquina disco	280,00	14.000,00
Gator	280,00	14.000,00
Subtotal maquinaria	846,00	42.300,00

5.3.4 CÁLCULO DE LA INVERSIÓN INICIAL NECESARIA PARA LA EXPLOTACIÓN GANADERA PORCINA

En este apartado, se calculará la inversión inicial necesaria para la puesta en marcha de la explotación ganadera de cerdo ibérico. Esta inversión se ha desglosado en varios puntos para facilitar su justificación, y será considerada gasto de capital o capex, por lo que su valor se tendrá en cuenta posteriormente para la amortización del inmovilizado.

5.3.4.1 Coste de construcción de instalaciones

La Figura 16 muestra todas las inversiones que se deberán llevar a cabo para la construcción de la nave industrial mencionada en el punto 5.2.6, además de la compra de instalaciones dirigidas a la explotación. Los distintos costes son (Carmona Castresana, 2019):

- Reacondicionamiento del terreno: en la actualidad, en el terreno que se va a emplear para la construcción de la nave existe un complejo con una nave y una vivienda en estado de conservación pobre. Ambas se derruirán y se allanará el terreno para la posterior edificación.
- Cimentación: construcción de la cimentación de la nave industrial.
- Estructura metálica y cerramiento: construcción de la estructura y el cerramiento de la nave industrial.
- Carpintería: construcción de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad de la nave.
- Instalación eléctrica: coste de toda la instalación eléctrica de la nave, incluyendo cables, interruptores, tomas, luminarias y elementos de protección.
- Protección contra incendios: coste de instalación de los distintos elementos de protección contra incendios.
- Instalación de agua: coste de canalización de tuberías, desagües y tomas de agua.
- Control de calidad: coste de contratación de un control de calidad externo para la edificación.

- Seguridad y salud: Coste de compra de Equipos de Protección Individual (EPI) para la protección de los operarios.
- Gestión de residuos de construcción: contratación de una empresa externa que se haga cargo de todos los residuos que genere la construcción.
- Instalaciones y bienes de equipo: compra de elementos como bebederos, cobertizos, tolvas, parideras y un frigorífico.

En total, la inversión necesaria para la construcción de las instalaciones asciende a 111.606€.

Figura 16: Inversión en instalaciones para la explotación ganadera (Carmona Castresana, 2019)

Construcción de instalaciones	Coste total (€)
Reacondicionamiento de terreno	44.000,00
Cimentación	10.650,00
Estructura metálica y cerramiento	13.200,00
Carpintería	1.125,00
Instalación eléctrica	3.150,00
Protección contra incendios	70,00
Instalación agua	311,00
Control de calidad	600,00
Seguridad y salud	900,00
Gestión de residuos de construcción	180,00
Instalaciones y bienes de equipo	37.420,00
Subtotal construcción instalaciones	111.606,00

5.3.4.2 Coste de colocación de vallas

La Figura 17 muestra la inversión necesaria en vallas para cubrir todo el perímetro de la explotación ganadera porcina. En total, los perímetros de la zona de cebo, la zona de verracos, la zona de partos y la zona de destete y recría suman un total de 12.995 metros. El coste por metro calculado incluye los costes de materiales y las horas de trabajo necesarias para su instalación.

En total, la inversión necesaria para la construcción de las instalaciones asciende a 172.834€.

Figura 17: Inversión en vallas para la explotación ganadera (Zurita López-Pedraza, 2023)

Colocación de vallas	Coste (€/m)	Coste total (€)
Materiales + mano de obra	13,30	172.834,00
Subtotal colocación de vallas	13,30	172.834,00

5.3.4.3 Coste de la instalación de abastecimiento de agua

En este apartado se calcula la inversión necesaria para la construcción de un pozo para el abastecimiento de agua para su consumo por parte de la ganadería porcina. Para su cálculo, es necesaria una estimación previa del consumo anual de agua de los cerdos. La Tabla 6 muestra una estimación del consumo anual de los distintos tipos de piensos (Carmona Castresana, 2019), y una relación de litros de agua consumidos por cada kilogramo de pienso (Sánchez Cervigón, 2022). Con estos datos, se aproxima un consumo anual de agua de 1.988.000 litros.

Tabla 6: Cálculo del consumo de agua de la ganadería porcina ibérica

<i>Fase productiva</i>	<i>Tipo de pienso</i>	<i>Kg anuales por cerdo</i>	<i>Número de cerdos</i>	<i>Kg anuales</i>	<i>Litros/kg ingerido</i>	<i>Litros totales consumidos</i>
Hembras reproductoras	Gestación	846,30	42	35.545	3,00	106.634
Hembras reproductoras	Lactación	350,90	42	14.738	4,50	66.320
Verracos	Gestación	825,00	8	6.600	3,00	19.800
Verracos	Lactación	120,00	8	960	2,80	2.688
Lechones	Pre-starter	4,76	313	1.490	3,50	5.217
Lechones	Starter	17,85	313	5.587	3,50	19.555
Lechones	Crecimiento	273,70	313	85.668	3,50	299.838
Cerdos	Cebo	1.024,10	259	265.242	2,80	742.677
Cerdos	Bellota	1.000,00	259	259.000	2,80	725.200
TOTAL				674.830		1.987.929

Una vez estimado el consumo anual de agua, se divide entre 8.760 horas anuales para alcanzar el consumo medio por hora. El valor resultante es un consumo medio de 227 litros por hora.

La Figura 18 muestra la inversión necesaria para la perforación e instalación de un pozo con un caudal de 300 litros por hora, que se estima como un margen suficiente para cubrir los picos de consumo. Además, se instalará un depósito de 6 m³ que se empleará como buffer en caso de discontinuidades en el flujo de agua. Además del depósito y la perforación, será necesaria la compra de una bomba que permita abastecer el caudal deseado, y la obtención de una concesión para la extracción de agua (Zurita López-Pedraza, 2023).

En total, la inversión necesaria para la construcción de la instalación de abastecimiento de agua asciende a 16.940€.

Figura 18: Inversión en instalación de abastecimiento de agua para la explotación ganadera (Zurita López-Pedraza, 2023)

Instalación abastecimiento agua	Coste total (€)
Bomba hidráulica 24 V	120,00
Depósito de 6.000 l	1.220,00
Perforación de 100 m y tuberías	15.000,00
Obtención de concesión	600,00
Subtotal abastecimiento agua	16.940,00

5.3.4.4 Coste de la instalación solar fotovoltaica

La Figura 19 muestra la inversión necesaria para la compra e instalación de un sistema solar fotovoltaico para abastecer el consumo eléctrico de la nave dedicada a la ganadería porcina. Se calcula una potencia instalada para los paneles fotovoltaicos de 60 kW; un 20% superior a la potencia instalada de 50 kW de la nave (Carmona Castresana, 2019). También se instalará un conjunto de baterías de 120 kWh, que es suficiente para el abastecimiento de 10 kW durante 12 horas. Esta capacidad se ha calculado para el funcionamiento de las funciones básicas de la nave, incluido el frigorífico de 3 kW. Además, se instala un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) de 10 kVA, que será el encargado de conectar y desconectar las baterías, además de convertir la corriente continua a alterna y viceversa, para la carga de las baterías.

En total, la inversión necesaria para la instalación solar fotovoltaica asciende a 71.000€.

Figura 19: Inversión en Instalación solar fotovoltaica (Zurita López-Pedraza, 2023)

Instalación energía solar fotovoltaica	Coste total (€)
Paneles fotovoltaicos 60 kW	22.000,00
SAI 10 kVA	2.100,00
Baterías 120 kWh	46.900,00
Subtotal energía solar fotovoltaica	71.000,00

5.3.4.5 Coste de la declaración del terreno como montanera

Para poder denominar la ganadería (de bellota), es necesaria la declaración de la zona de cebo como zona de montanera. El coste de esta gestión, que será llevada a cabo por un gestor externo, se estima como 825€.

5.3.4.6 Coste de la inversión en animales

Todos los cerdos que se venderán posteriormente como producto habrán nacido en la explotación, pero es necesaria una compra inicial de hembras y machos para posibilitar la cría. La variedad de raza ibérica que se ha seleccionado para la explotación es la Torbiscal, que tiene mayor alzada que otras variedades. Su elevada resistencia y mayor prolificidad la hacen idónea para su empleo en la explotación. La prolificidad de esta variedad se estima en 8 lechones de media por cerda reproductora. Los ejemplares reproductores serán puros para que el producto pueda ser declarado como “ibérico de bellota”. Para ello, los reproductores deberán estar inscritos en el libro genealógico de la raza, lo que se verificará previamente a su compra (Carmona Castresana, 2019).

Para el cálculo de la inversión es necesario calcular previamente el número de reproductoras y verracos que se deberán comprar. Para comenzar el cálculo, se tomará el número de cerdos que es capaz de soportar la superficie de cebo. Como se mencionó en el punto 5.2.6, las 165 hectáreas de montanera iniciales podrán soportar 1,25 cerdos cada una, lo que supone un total de 206 cerdos. Se decide comenzar con la compra de 35 hembras nulíparas de 6 meses de edad y aproximadamente 90 kg, que de media darán a luz a 8 lechones cada una, con un total de 280 al año. A este número de lechones nacidos es necesario aplicarle una tasa de mortalidad de 4% en el nacimiento otra de 6% en la lactación y otra de 4% en la recría. De esta forma, se estima una supervivencia de 243 cerdos que comenzarían la fase de cebo (Carmona Castresana, 2019). El exceso de cerdos que no puede mantener la explotación se venderá anualmente, lo que se tendrá en cuenta en los ingresos del punto 5.3.6.5.

A su vez, se estima que cada verraco podrá cubrir 6 hembras anualmente, por lo que se hará una compra de 8 verracos de 8 meses de edad y aproximada mente 140 kg, que también podrán cubrir las hembras una vez se haya incrementado su número en el décimo año (Carmona Castresana, 2019). El periodo de entrada de los cerdos será a principios del mes de febrero, para que dé tiempo a la superación de su cuarentena obligatoria para el celo de las cerdas en marzo. A partir de ese momento, las hembras que se deban reemplazar se

reemplazarán con lechonas nacidas en la explotación, y el reemplazo de verracos se hará mediante la compra de ejemplares externos para evitar la consanguinidad.

La Figura 20 muestra la inversión total necesaria en animales el primer año, que en total asciende a 14.500€.

Figura 20: Inversión inicial en animales para la explotación ganadera porcina (Carmona Castresana, 2019)

Inversión en animales	Número	Coste (€/animal)	Coste total (€)
Hembras nulíparas	35	300,00	10.500,00
Verracos	8	500,00	4.000,00
Subtotal animales	43		14.500,00

5.3.5 CÁLCULO DE LA INVERSIÓN NECESARIA EL DÉCIMO AÑO PARA LA EXPLOTACIÓN GANADERA PORCINA

Como se mencionó en el punto, el décimo año se extenderá la superficie de cebo hasta 208 hectáreas totales con una incorporación de 43 hectáreas. Para esto, será necesaria una inversión adicional en 3.855 metros vallas para cubrir las nuevas superficies, y en la gestión de la declaración como montanera de la superficie nueva. Esta inversión se ha desglosado en varios puntos para facilitar su justificación, y será considerada gasto de capital o capex, por lo que su valor se tendrá en cuenta posteriormente para la amortización del inmovilizado. Los costes de inversión en vallas y de declaración de montanera se han actualizado desde el primer año con la inflación al 2% que se explicó en el punto 5.1.3.

La Figura 20 muestra la inversión total necesaria en animales el décimo año, que en total asciende a 14.500€.

Figura 21: Inversión en el décimo año para la expansión de la ganadería porcina (Zurita López-Pedraza, 2023)

Colocación de vallas	Coste (€/m)	Coste total (€)
Materiales + mano de obra	16,87	65.025
Subtotal colocación de vallas	16,87	65.025
Gestión declaración montanera	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Declaración montanera	6,34	273
Subtotal declaración montanera	6,34	273
		Coste total (€)
TOTAL		65.297

5.3.6 CÁLCULO DE LOS INGRESOS DE LA EXPLOTACIÓN

5.3.6.1 Cálculo de los ingresos anuales de la explotación de trigo duro

En este apartado, se calculará los ingresos anuales de la plantación de trigo duro. Se extrapolarán de los ingresos actuales de la explotación, adaptándolos según el número de hectáreas de 180 a 80. Únicamente se calcularán para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Los ingresos serán:

- Venta de trigo duro: 585€ por hectárea el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Venta de paja: 3.816€ en total el año 0; valor que descuenta la paja consumida por la ganadería porcina. 4.748€ en total el año 12; valor que descuenta el aumento de consumo por parte de la ganadería porcina. El resto de los años, según tasa de actualización.

5.3.6.2 Cálculo de los ingresos anuales de la explotación de olivos

En este apartado, se calculará los ingresos anuales de la explotación de olivos. Los ingresos están calculados en base a explotaciones similares en la zona (Zurita López-Pedraza, 2023), y se calcularán los ingresos por hectárea para el total de 50 hectáreas. Los ingresos serán: 0€ hasta el año 5, 1.422€ por hectárea el año 5, 3.090€ por hectárea el año 6, 3.795€ por hectárea el año 7, 4.921€ por hectárea el año 8, y según la tasa de actualización del apartado 5.1.3 el resto de los años.

5.3.6.3 Cálculo de los ingresos anuales de la explotación de pistachos

En este apartado, se calculará los ingresos anuales de la explotación de pistachos. Los costes están calculados en base a los calculados en el año 2013 por expertos para plantaciones de pistacheros en Castilla-La Mancha (Couceiro López, y otros, 2013), y han sido actualizados según la inflación. Se calcularán los ingresos por hectárea para el total de 50 hectáreas. Los ingresos serán: 0€ hasta el año 7, 1.953€ por hectárea el año 8, 2.657€ por hectárea el año 9, 3.385€ por hectárea el año 10, 4.145€ por hectárea el año 11, 4.933€ por hectárea el año 12, 5.748€ por hectárea el año 12, 6.597€ por hectárea el año 13, y según la tasa de actualización del apartado 5.1.3 el resto de los años.

5.3.6.4 Cálculo de los ingresos anuales del arrendamiento de caza menor

En este apartado, se calculará los ingresos anuales de arrendamiento de caza de conejos. Se extrapolarán de los ingresos actuales de la explotación, calculándolos para el primer año del proyecto. El resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Los ingresos serán de 2.000€ el año 0.

5.3.6.5 Cálculo de los ingresos anuales de la explotación ganadera porcina

En este apartado, se calculará los ingresos anuales de la explotación ganadera porcina. Los ingresos están calculados en base a los calculados para una explotación de dimensiones similares, según explotaciones de referencia (Carmona Castresana, 2019). Se calcularán únicamente los ingresos por cerdo para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Los ingresos por cerdo serán:

- Cerdos de cebo: 553,2€ por cerdo el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Cerdos sobrantes de recría: 24€ por cerdo el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Cerdos de desvieje: 300€ por cerdo el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.

El número de cerdos de cebo que se venderán se calculará como el número de cerdos de cebo máximos de la explotación ajustado con una tasa de mortalidad del 2% (Carmona Castresana, 2019). El número de cerdos sobrantes de la recría se calculará según las necesidades de cría para los años siguientes. El número de cerdos de desvieje se calculará según la reposición de hembras reproductoras y verracos. Este cálculo resulta en:

- Cerdos de cebo: 0 cerdos anuales durante los años 1 y 2, 202 cerdos anuales desde el año 3 hasta el año 12 y 254 cerdos anuales desde el año 13 hasta el año 20.
- Cerdos sobrantes de recría: 24 cerdos anuales desde el año 1 hasta el año 9, 17 cerdos anuales el año 10, 24 cerdos anuales el año 11 y 28 cerdos anuales el resto de los años.
- Cerdos de desvieje: una media de 8,6 cerdos anuales hasta el año 10, y una media de 10 cerdos anuales el resto de los años.

5.3.7 CÁLCULO DE LOS COSTES DE LA EXPLOTACIÓN

5.3.7.1 Cálculo de los costes directos anuales de la explotación de trigo duro

En este apartado, se calculará los costes anuales de la plantación de trigo duro. Se extrapolarán de los costes actuales de la explotación, adaptándolos según el número de hectáreas de 180 a 80. Únicamente se calcularán para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Los costes serán:

- Fertilizante: 85€ por hectárea el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Simiente: 122€ por hectárea el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Cosecha: 70€ por hectárea el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Combustible: 133€ por hectárea el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.

5.3.7.2 Cálculo de los costes directos anuales de la explotación de olivos

En este apartado, se calculará los costes anuales de la explotación de olivos. Los costes están calculados en base a explotaciones similares en la zona (Zurita López-Pedraza, 2023), y se calcularán los costes por hectárea o por kilogramo de producción para el total de 50 hectáreas. Únicamente se calcularán para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Los costes fijos del primer y segundo año sí tendrán valores distintos, porque a partir del segundo año se incrementarán los esfuerzos de mantenimiento. Los costes serán:

- Costes fijos: 465€ por hectárea el primer año; 590€ por hectárea el segundo año y según tasa de actualización los siguientes.

- Recolección: 300€ por hectárea el año 0 (cálculo base). Será 0 hasta el año 5, que será el primer año de producción de los olivos.
- Transporte: 0,01€ por kilogramo recogido el año 0 (cálculo base). Será 0 hasta el año 5, que será el primer año de producción de los olivos.
- Molturación: 0,032€ por kilogramo recogido el año 0 (cálculo base). Será 0 hasta el año 5, que será el primer año de producción de los olivos.
- Certificación ecológica: 122€ por hectárea el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.

5.3.7.3 Cálculo de los costes directos anuales de la explotación de pistachos

En este apartado, se calculará los costes anuales de la explotación de pistachos. Los costes están calculados en base a los calculados en el año 2013 por expertos para plantaciones de pistacheros en Castilla-La Mancha (Couceiro López, y otros, 2013), y han sido actualizados según la inflación. Se calcularán los costes por hectárea para el total de 50 hectáreas. En algunos casos se calcularán únicamente para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Sin embargo, dado que el calendario de cuidados de los pistacheros es más complejo que el de los olivos, se tendrán que calcular para cada año en algunos casos. Los costes serán:

- Reposición de plantas: 7€ por hectárea únicamente el primer año, para reponer aquellas plantas de cornicabra que no hayan sobrevivido.
- Injerto 1: 223€ por hectárea el año 1, 103€ por hectárea el año 2 y 36€ por hectárea el año 3.
- Injerto 2: 154€ por hectárea el año 1, 72€ por hectárea el año 2 y 26€ por hectárea el año 3.
- Injerto 3: 108€ por hectárea el año 1, 51€ por hectárea el año 2 y 17€ por hectárea el año 3.

- Poda formación + tutorado: 127€ por hectárea el año 2 y 129€ por hectárea el año 3.
- Poda: 132€ por hectárea el año 4 (cálculo base); según tasa de actualización los siguientes.
- Control de malas hierbas: 122€ por hectárea el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Tratamiento de cobre: 56€ por hectárea el año 1, 91€ por hectárea el año 2, 132€ por hectárea el año 3, 174€ por hectárea el año 4, 218€ por hectárea el año 5, 264€ por hectárea el año 6, 269€ por hectárea el año 7, 360€ por hectárea el año 8 y 411€ por hectárea el año 9. Según tasa de actualización los siguientes.
- Análisis foliar: 30€ por hectárea el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Abono: 776€ por hectárea el año 3. Según tasa de actualización el resto de los años impares.
- Certificación ecológica: 122€ por hectárea el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Recolección + postcosecha: 0€ hasta el año 7, que será el primer año de producción de los pistacheros. 420€ por hectárea el año 7, 590 € por hectárea el año 8, 765€ por hectárea el año 8, 603€ por hectárea el año 9, 724€ por hectárea el año 10, 847€ por hectárea el año 11 y 997€ por hectárea el año 12. Según tasa de actualización los siguientes.

5.3.7.4 Cálculo de los costes directos anuales de la explotación ganadera porcina

En este apartado, se calculará los costes anuales de la explotación ganadera porcina. Los costes están calculados en base a los calculados para una explotación de dimensiones similares, según explotaciones de referencia (Carmona Castresana, 2019). Se calcularán únicamente para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos

valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Los costes serán:

- Coste de matadero: 8€ por cerdo el año 0 (cálculo base). Según tasa de actualización los siguientes. Este coste depende del número de cerdos sacrificados, que se calculó en el apartado 5.3.6.5.
- Coste de piensos: siguiendo el consumo de piensos de la Tabla 7, que hace referencia al número de cerdos en la explotación en la década 1 y en la década 2, se calculan los costes con los siguientes precios, que siguen la tasa de actualización a partir del año 0. Se debe tener en cuenta que durante el año 1 todavía no hay lechones en la explotación, y durante los años 1 y 2 todavía no hay cerdos en la explotación. Precios:
 - Pienso de gestación: 0,182€ por kilogramo el año 0.
 - Pienso de lactación: 0,22€ por kilogramo el año 0.
 - Pienso pre-starter: 0,565€ por kilogramo el año 0.
 - Pienso starter: 0,521€ por kilogramo el año 0.
 - Pienso de crecimiento: 0,315€ por kilogramo el año 0.
 - Pienso de cebo: 0,212€ por kilogramo el año 0.

Tabla 7: Cálculo del consumo de pienso de la ganadería porcina y coste asociado (Carmona Castresana, 2019)

<i>Fase productiva</i>	<i>Tipo de pienso</i>	<i>Kg anuales por cerdo</i>	<i>Número de cerdos 1</i>	<i>Kg anuales 1</i>	<i>Número de cerdos 2</i>	<i>Kg anuales 2</i>
Hembras reproductoras	Gestación	846,30	35	29.621	42	35.545
Hembras reproductoras	Lactación	350,90	35	12.282	42	14.738
Verracos	Gestación	825,00	8	6.600	8	6.600
Verracos	Lactación	120,00	8	960	8	960
Lechones	Pre-starter	4,76	253	1.205	313	1.490
Lechones	Starter	17,85	253	4.516	313	5.587
Lechones	Crecimiento	273,70	253	69.246	313	85.668
Cerdos	Cebo	1.024,10	206	210.965	259	265.242
Cerdos	Bellota	1.000,00	206	206.000	259	259.000
TOTAL				541.394		674.830

5.3.7.5 Cálculo de los costes anuales de personal dedicado a los cultivos

En este apartado, se calculará los costes anuales del personal dedicado a los cultivos. Se extrapolarán de los costes actuales de la explotación, porque todos los trabajos adicionales que se realizarán se encuentran valorados en los costes de las explotaciones de olivos y pistachos. Únicamente se calcularán para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Los costes serán:

- Sueldos y salarios: 25.438€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Seguridad social: 3.794€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Otros gastos sociales: 307€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.

5.3.7.6 Cálculo de los costes anuales de personal dedicado a la explotación ganadera porcina

En este apartado, se calculará los costes anuales del personal dedicado a la explotación ganadera porcina. Se calculará el sueldo de un trabajador, que será suficiente para el mantenimiento diario de la explotación (Carmona Castresana, 2019). Se calcularán únicamente para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Los costes serán:

- Sueldos y salarios: 15.120€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Seguridad social: 5.867€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.

5.3.7.7 Cálculo de los costes fijos generales de los cultivos

En este apartado, se calculará los costes fijos anuales generales para todos los cultivos. Se extrapolarán de los costes actuales de la explotación, porque todos los costes adicionales se encuentran valorados en los costes de las explotaciones de olivos y pistachos. Únicamente se calcularán para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Los costes serán:

- Reparaciones y conservación: 7.491€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Plan cinegético: 919€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Seguros: 516€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Servicios profesionales independientes: 1.344€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Otros tributos: 4.839€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Costes financieros: 516€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.

5.3.7.8 Cálculo de los costes fijos de la explotación ganadera porcina

En este apartado, se calculará los costes fijos anuales para la explotación ganadera porcina. Los costes están calculados en base a los calculados para una explotación de dimensiones similares, según explotaciones de referencia (Carmona Castresana, 2019). Se calcularán únicamente para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. Los costes serán:

- Reparaciones y conservación: 3.877€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.

- Reposición de verracos: 600€ el año 0, calculado para la reposición de todos los verracos a lo largo de cinco años. Según tasa de actualización los siguientes.
- Seguros: 900€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Servicio de recogida de cadáveres: 1.200€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Veterinario: 4.000€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.
- Gastos varios: 2.000€ el año 0. Según tasa de actualización los siguientes.

5.3.8 CÁLCULO DE LA AMORTIZACIÓN DEL INMOVILIZADO

5.3.8.1 Cálculo de la amortización del inmovilizado de los cultivos

Para calcular la amortización del inmovilizado de los cultivos, se tomará el valor de la amortización actual de la Figura 10 y se le sumará la amortización de las nuevas inversiones de los puntos 5.3.1, 5.3.2 y 5.3.3, que resultará de dividir las inversiones entre el periodo de amortización de 20 años.

El valor de amortización resultante, que será igual para todos los años, será de 24.666,50€.

5.3.8.2 Cálculo de la amortización del inmovilizado de la ganadería porcina

Para calcular la amortización del inmovilizado de la ganadería porcina durante los primeros 10 años, se tomará el valor de la inversión inicial del punto 5.3.4 y se dividirá entre el periodo de amortización de 20 años. A partir del año 11 incluido, se añadirá la nueva inversión del punto 5.3.5 al cálculo.

El valor de amortización resultante será de 19.385,23€ para la primera década, y de 22.650,09 para la segunda década.

5.3.9 CÁLCULO DE LOS INGRESOS DE SUBVENCIONES

Los ingresos de subvenciones serán los correspondientes a los derechos que posee actualmente el cultivo de trigo duro, por lo que disminuirán al disminuir la superficie dedicada a su cultivo. Para calcular el valor de las subvenciones, se extrapolarán de las subvenciones actuales de la explotación, adaptándolas según el número de hectáreas de 180 a 80. Únicamente se calcularán para el primer año del proyecto, porque el resto de los años serán los mismos valores ajustados con la tasa de actualización mencionada en el apartado 5.1.3. El valor de las subvenciones será de 14.400€ en el año 0, y según la tasa de actualización para el resto de los años.

5.3.10 CÁLCULO DE LA FINANCIACIÓN EXTERNA

Para aumentar la rentabilidad del proyecto, y con ella su Valor Actual Neto, se buscará una fuente de financiación externa que permita apalancar la inversión. Se han encontrado dos tipos de préstamos dirigidos a explotaciones agrícolas que son adecuados para la financiación del proyecto (Zurita López-Pedraza, 2023).

5.3.10.1 Préstamo de financiación de proyectos de pistachos

Es un préstamo a 15 años que financia la totalidad de la inversión en los pistachos, incluidos sus cuidados durante los primeros años. Ofrece un periodo de carencia de 4 años y una tasa de interés de EURIBOR 12 meses + 2%.

En el momento en el que se realizó este estudio, el EURIBOR 12 meses tenía un valor de aproximadamente 4% (Euribor rates, 2023), por lo que el tipo de interés del préstamo se calculará como 6%. La anualidad del préstamo, que se deberá pagar desde el año 5 del proyecto hasta el año 15, es de 53.672,95€.

5.3.10.2 Préstamo de financiación de proyectos agrarios

Es un préstamo a 15 años que financia el 80% del resto de las inversiones del proyecto, al ir todas destinadas a una explotación agraria. Ofrece un periodo de carencia de 2 años y una tasa de interés de EURIBOR 12 meses + 1,75%.

En el momento en el que se realizó este estudio, el EURIBOR 12 meses tenía un valor de aproximadamente 4% (Euribor rates, 2023), por lo que el tipo de interés del préstamo se calculará como 5,75%. La anualidad del préstamo, que se deberá pagar desde el año 3 del proyecto hasta el año 15, es de 69.013,34€.

5.4 PLAN DE ACCIÓN DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el proyecto con eficacia, es necesario el desarrollo de un plan de implementación para el proyecto, que defina temporalmente todas las acciones que se deberán llevar a cabo a lo largo de los 20 años.

5.4.1 AÑO 1 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el primer año del proyecto, se llevarán a cabo los cambios en la explotación explicados en el punto 5.2.6. Se disminuirá la superficie dedicada al trigo, y se realizarán las inversiones de los puntos 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 y 5.3.4 para la plantación de pistachos y olivos, además de la compra de maquinaria y animales, y la construcción de vallas e instalaciones dedicadas a la ganadería porcina. También se contratará un nuevo operario para mantener la explotación ganadera, y se llevará a cabo la entresaca de encinas en las zonas repobladas. En la superficie restante de trigo se continuará con la operación actual, ajustando la división de las dos zonas de barbecho de rotación. Esta continuación en la operación de la explotación de cultivo de trigo permanecerá durante el resto de los años. En este año también se negociará y firmará el préstamo en caso de desear implementar financiación externa.

5.4.2 AÑO 2 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el segundo año del proyecto, se llevarán a cabo las labores correspondientes de cuidados de los olivos y los pistacheros explicadas en los puntos 5.3.7.2 y 5.3.7.3. También será el primer año en el que parirán las hembras de la explotación ganadera, y comenzará el cuidado de los lechones y su crecimiento, con las consiguientes compras y consumos de pienso. Las labores que se realizarán desde este año en la ganadería porcina se explican en el punto 5.3.7.4.

5.4.3 AÑO 3 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el tercer año del proyecto, se llevarán a cabo las labores correspondientes de cuidados de los olivos y los pistacheros explicadas en los puntos 5.3.7.2 y 5.3.7.3. También será el primer año en el que habrá ventas de cerdos de cebo, que se llevarán a un matadero en el municipio cercano de Navahermosa, situado a 13 kilómetros de la explotación, con los consiguientes costes explicados en el punto 5.3.7.4. Las vísceras se venderán en una carnicería en el propio pueblo de Navahermosa, y los canales, jamones, paletas y lomos de los cerdos se transportarán para su venta a la fábrica de Industrias Cárnicas Tello S.A., situada en el municipio de Totanés, a 22 kilómetros de Navahermosa. A partir de este año, la operación de la ganadería porcina no sufrirá cambios salvo por los ajustes de los puntos 5.4.9 y 5.4.11.

5.4.4 AÑO 4 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el tercer año del proyecto, se llevarán a cabo las labores correspondientes de cuidados de los olivos y los pistacheros explicadas en los puntos 5.3.7.2 y 5.3.7.3.

5.4.5 AÑO 5 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el tercer año del proyecto, se llevarán a cabo las labores correspondientes de cuidados de los olivos y los pistacheros explicadas en los puntos 5.3.7.2 y 5.3.7.3. Será el primer año en el que se realizará recogida de la producción de los olivos, por lo que será necesaria la contratación de la maquinaria de recogida acompañada de un operario especializado. Las aceitunas recogidas se transportarán hasta una almazara en el municipio de Navahermosa, a 13 kilómetros de la explotación, donde se molturarán y se venderá el aceite resultante. A partir de este año, la operación de la explotación de olivos no sufrirá cambios.

5.4.6 AÑO 6 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el tercer año del proyecto, se llevarán a cabo las labores correspondientes de cuidados de los pistacheros explicadas en el punto 5.3.7.3.

5.4.7 AÑO 7 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el tercer año del proyecto, se llevarán a cabo las labores correspondientes de cuidados de los pistacheros explicadas en el punto 5.3.7.3. Será el primer año en el que se realizará recogida de la producción de los pistacheros, por lo que será necesaria la contratación de la maquinaria de recogida acompañada de un operario especializado. Los pistachos recogidos se transportarán hasta una instalación para su limpiado y venta en el municipio de Navahermosa, a 13 kilómetros de la explotación. A partir de este año, la operación de la explotación de pistacheros no sufrirá cambios.

5.4.8 AÑOS 8 Y 9 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el octavo y noveno año del proyecto, la operación de la explotación no sufrirá cambios.

5.4.9 AÑO 10 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el décimo año del proyecto, se guardarán siete hembras de las sobrantes en la cría para el incremento del número de reproductoras en la explotación, desde 35 hasta 42.

5.4.10 AÑO 11 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el undécimo año del proyecto, la operación de la explotación no sufrirá cambios.

5.4.11 AÑO 12 DEL PLAN DE ACCIÓN

En el duodécimo año del proyecto, se llevará a cabo la inversión explicada en el punto 5.3.5 para el aumento de la superficie dedicada al cebo de la ganadería porcina.

5.4.12 AÑOS 13 AL 20 DEL PLAN DE ACCIÓN

El resto de los años del proyecto, la operación de la explotación no sufrirá cambios.

Capítulo 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se llevará a cabo un análisis económico del resultado del proyecto, una vez se ha confeccionado un modelo económico completo del proyecto. La hoja de cálculo con el modelo desarrollado se puede encontrar en la dirección: https://upcomillas-my.sharepoint.com/personal/201803182_alu_comillas_edu/Documents/ICAI/5.%201º%20MII+ADE/TFG/Documentos%20importantes/Modelo%20granja%20rural.xlsx

En todos los casos se han empleado la tasa de descuento del 10% y la inflación del 2% mencionadas en el apartado 5.1.3.

6.1 ANÁLISIS DEL PROYECTO SIN FINANCIACIÓN EXTERNA

En este apartado, se considerará el modelo sin financiación externa, que evita el riesgo de apalancamiento de los inversores, pero aumenta los requisitos de inversión y los riesgos de variaciones en las cifras del modelo.

6.1.1 CÁLCULO DE VAN Y TIR

Para el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) del proyecto se ha empleado la técnica de descuento de flujos de caja, y ha resultado en un VAN de 2.036.626€. Se considera que es un valor elevado y aceptable para este proyecto.

Para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) se han tenido en cuenta tanto los flujos de caja como un valor residual el vigésimo año, explicado en el punto 5.1.3. La TIR resultante es de 18,93%, lo que se considera un valor elevado y aceptable para este proyecto.

6.1.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Gracias a la parametrización del modelo, se han podido llevar a cabo varios análisis de sensibilidad que permiten detectar los mayores riesgos para la viabilidad y la rentabilidad del proyecto.

6.1.2.1 Análisis de sensibilidad a la producción

En este punto se analiza la reducción del VAN producida por una disminución del 1% en la producción anual de cada parte de la explotación.

- Variación de la producción de trigo: 0,15%
- Variación de la producción de aceitunas: 0,89%
- Variación de la producción de pistachos: 0,86%
- Variación de la producción de cerdos: 0,77%

6.1.2.2 Análisis de sensibilidad a precios de compra

En este punto se analiza la reducción del VAN producida por un aumento del 1% en los precios de los aprovisionamientos.

- Variación del precio de fertilizantes: 0,12%
- Variación del precio de piensos: 0,49%

6.1.2.3 Análisis de sensibilidad a precios de venta

En este punto se analiza la reducción del VAN producida por disminución del 1% en los precios de venta de los productos.

- Variación del precio del trigo: 0,15%
- Variación del precio de las aceitunas: 0,89%
- Variación del precio de los pistachos: 0,86%
- Variación del precio de la carne de los cerdos: 1,04%

6.2 ANÁLISIS DEL PROYECTO CON FINANCIACIÓN EXTERNA

En este apartado, se considerará el modelo con financiación externa, que aumenta el riesgo de apalancamiento de los inversores, pero reduce los requisitos de inversión y los riesgos de variaciones en las cifras del modelo.

6.2.1 CÁLCULO DE VAN Y TIR

Para el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) del proyecto se ha empleado la técnica de descuento de flujos de caja, y ha resultado en un VAN de 2.202.185€. Se considera que es un valor elevado y aceptable para este proyecto.

Para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) se han tenido en cuenta tanto los flujos de caja como un valor residual el vigésimo año, explicado en el punto 5.1.3. La TIR resultante es de 26,74%, lo que se considera un valor muy elevado y aceptable para este proyecto. Este valor tan elevado se puede justificar mediante la gran disminución en el requisito de inversión.

6.2.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Gracias a la parametrización del modelo, se han podido llevar a cabo varios análisis de sensibilidad que permiten detectar los mayores riesgos para la viabilidad y la rentabilidad del proyecto.

6.2.2.1 Análisis de sensibilidad a la producción

En este punto se analiza la reducción del VAN producida por una disminución del 1% en la producción anual de cada parte de la explotación.

- Variación de la producción de trigo: 0,14%
- Variación de la producción de aceitunas: 0,82%
- Variación de la producción de pistachos: 0,80%
- Variación de la producción de cerdos: 0,72%

6.2.2.2 Análisis de sensibilidad a precios de compra

En este punto se analiza la reducción del VAN producida por un aumento del 1% en los precios de los aprovisionamientos.

- Variación del precio de fertilizantes: 0,11%
- Variación del precio de piensos: 0,45%

6.2.2.3 Análisis de sensibilidad a precios de venta

En este punto se analiza la reducción del VAN producida por disminución del 1% en los precios de venta de los productos.

- Variación del precio del trigo: 0,14%
- Variación del precio de las aceitunas: 0,82%
- Variación del precio de los pistachos: 0,80%
- Variación del precio de la carne de los cerdos: 0,96%

6.2.2.4 Análisis de sensibilidad a tipos de interés

En este punto se analiza la reducción del VAN producida por un aumento del 1% en los tipos de interés de los préstamos.

- Variación del tipo del préstamo de pistachos: 0,06%
- Variación del tipo del préstamo de inversión: 0,08%

Capítulo 7. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En conclusión, en este trabajo se ha logrado cumplir con los tres objetivos que se propusieron inicialmente, que eran el de análisis de la explotación, análisis de la viabilidad de las alternativas y confección de un modelo económico y un plan de negocio.

Respecto del primer objetivo, de análisis de la explotación, se ha realizado un análisis completo y una comparación con referencias, y se ha llegado a la conclusión de que en la actualidad la explotación es altamente dependiente de subvenciones. Además, el VAN de la explotación en la actualidad es muy pequeño.

Respecto del segundo objetivo, de análisis de viabilidad de las alternativas, se han analizado los requisitos de las nuevas líneas de negocio para su triunfo, y se ha llegado a la conclusión de que la propiedad cumple con los requisitos necesarios para la introducción de cultivos de olivar superintensivo y pistacho, además de ganadería de cerdo ibérico de bellota. Se ha propuesto una distribución según la superficie de las distintas partes de la explotación.

Respecto del tercer objetivo, de confección de un modelo económico y un plan de negocio, se han calculado todas las inversiones, los ingresos, los costes, la amortización de inmovilizado y las subvenciones que se pueden esperar, y se ha creado un modelo económico para el descuento de los flujos de caja y el cálculo del VAN y la TIR. Además, se ha confeccionado un plan de acción según las actividades que se deberán realizar cada año para que el proyecto funcione correctamente.

Por último, de manera adicional, se ha comparado una proyección de la inversión con y sin financiación externa. En ambos casos, los valores del Van y la TIR son elevados y aceptables, pero son superiores en el caso del empleo de financiación externa. En ese caso, el proyecto también es menos sensible a variaciones en los parámetros del modelo, por lo que se concluye que la financiación externa es deseable. En esta comparación se ha llevado a cabo un análisis de sensibilidad del proyecto respecto de varios parámetros, con el que se

ha descubierto que el proyecto es más sensible a los precios de venta de la carne de los cerdos, y ligeramente menos sensible a los precios de venta de pistachos y aceite. En menor medida, el proyecto es sensible a variaciones en los precios de fertilizantes.

Si bien el análisis de sensibilidad ha permitido analizar los parámetros a los que el proyecto es más sensible, ha dado el mismo resultado para los precios y las producciones, dado que está calculado como porcentaje de variación. Por ello, se propone como continuación de este proyecto un trabajo de base estadística que analice las variaciones y volatilidades en los precios y en las producciones de los productos. De esta forma, se podría dar un valor absoluto a las variaciones y estimar la verdadera variación del VAN del proyecto que se puede esperar.

Capítulo 8. BIBLIOGRAFÍA

Agromillora. (5 de julio de 2023). *agromillora.com*. Obtenido de Cultivos de olivo en seto:
<https://www.agromillora.com/es/olivar-en-seto/>

Banco Central Europeo. (4 de julio de 2023). *ecb.europa.eu*. Obtenido de Monetary Policy:
<https://www.ecb.europa.eu/ecb/tasks/monpol/html/index.en.html>

BASF. (4 de julio de 2023). *www.agro.basf.es*. Obtenido de El olivar en España: Tradicional, intensivo y superintensivo:
<https://www.agro.basf.es/es/Camposcopio/Secciones/Protecci%C3%B3n-y-sanidad/olivar-en-espana/>

Carmona Castresana, G. (2019). *Proyecto de explotación de ganado porcino ibérico en régimen extensivo en Ciudad Rodrigo (Salamanca)*. Palencia: Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid.

Consejo Europeo. (4 de julio de 2023). *www.consilium.europa.eu*. Obtenido de Feeding Europe: 60 Years of Common Agricultural Policy:
<https://www.consilium.europa.eu/en/60-years-of-common-agricultural-policy/>

Couceiro López, J. F., Gijón López, M. C., Guerrero Villaseñor, J., Moriana Elvira, A., Pérez López, D., & Rodríguez de Francisco, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

CSR Laboratorio. (5 de julio de 2023). *csrlaboratorio.es*. Obtenido de Ventajas e inconvenientes del cultivo del pistacho: <https://csrlaboratorio.es/webs-tematicas/el-cultivo-del-pistacho/ventajas-e-inconvenientes-del-cultivo-del-pistacho/>

Euribor rates. (26 de junio de 2023). *euribor-rates.eu*. Obtenido de El Euribor a 12 meses:
<https://www.euribor-rates.eu/es/tipos-euribor-actualmente/4/euribor-valor-12-meses/>

Lonja Agropecuaria Toledana. (4 de julio de 2023). *www.fedeto.es*. Obtenido de Históricos de cotizaciones orientativas: <https://www.fedeto.es/lonja/historicos.htm>

Meteoblue. (4 de julio de 2023). *meteoblue.com*. Obtenido de Datos climáticos y meteorológicos simulados para San Martín de Montalbán: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/san-mart%C3%ADn-de-montalb%C3%A1n_esp%C3%B1a_2511290

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2019). *Estudios de costes y rentas de las explotaciones agrarias*. Madrid: Gobierno de España.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2021). *Anuario de Estadística 2021*. Madrid: Gobierno de España.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2021). *Informe anual de indicadores agricultura, pesca y alimentación 2021*. Madrid: Gobierno de España.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2022). *El Gobierno destina 660 millones de euros en ayudas directas para compensar a agricultores, ganaderos y pescadores por la subida del precio de carburantes y fertilizantes*. Madrid: Gobierno de España.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2023). *Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos*. Madrid: Gobierno de España. Obtenido de <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadistica-digital/powerbi-esyrce.aspx>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (4 de julio de 2023). *www.mapa.gob.es*. Obtenido de Historia de la PAC: <https://www.mapa.gob.es/es/pac/historia-pac/default.aspx>

Organización de las Naciones Unidas. (10 de mayo de 2022). *Organización de las Naciones Unidas: Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Página web de la

Organización de las Naciones Unidas:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

PwC. (2019). *El futuro del sector agrícola español*. Madrid: PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L.

Sánchez Cervigón, A. (2022). *Proyecto de explotación de cerdo ibérico en ciclo cerrado y cebo en montanera, en una finca de 332 ha en La Oliva de Plasencia (Cáceres)*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas.

The World Bank. (4 de julio de 2023). *data.worldbank.org*. Obtenido de The World Bank Data: <https://data.worldbank.org/indicator/NE.IMP.GNFS.CD?locations=TR>

Zurita López-Pedraza, A. (12 de abril de 2023). Asesoramiento profesional. (Í. Alonso de Noriega García-Manso, Entrevistador)