

Anàlisi de les ajudes de reestructuració i reconversió de vinyes per a vinificació a la comunitat autònoma de les Illes Balears durant el període 2009 – 2022, i consideracions per a la seva aplicació en el nou període de l'OCM d'acord a la nova normativa i als resultats en exercicis anteriors

Data:

novembre 2023

Autors:

Josep Bauza Vanrell

Pau Carles Martí

I. Índex:

I. Índex:	i
II. Índex de taules:	iii
III. Índex de figures:	iv
IV. Abreviatures:	vi
1. Introducció	1
1.1. Origen de l'ajuda	1
1.2. Importància econòmica de l'ajuda a nivell nacional	1
1.3. Importància de l'ajuda a nivell nacional en referència a la superfície	3
1.4. Importància econòmica i de superfície a nivell autonòmic	5
1.5. Importància econòmica i de superfície a nivell de les Illes Balear	8
1.6. Com serà l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes pel període 2023 - 2027?	16
1.7. Context de l'aplicació de l'ajuda	17
2. Marc legal	19
2.1. Normativa Unió Europea	19
2.1.1. Reglamento (UE) 2021/2115 del parlamento europeo y del consejo de 2 de diciembre de 2021 por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (planes estratégicos de la PAC), financiada con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), y por el que se derogan los Reglamentos (UE) nº 1305/2013 y (UE) nº 1307/2013	19
2.2. Normativa nacional	21
2.2.1. Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común.	22
2.3. Normativa autonòmica	26
2.3.1. Castella – La Manxa	27
2.3.2. Castella i Lleó	27
2.3.3. Extremadura	30
2.3.4. Comunitat valenciana	31
2.3.5. Catalunya	32
2.3.6. La Rioja	32
2.3.7. Galícia	33
2.3.8. Murcia	34
2.3.9. Resum normatiu de les comunitats autònomes	35
2.4. Recull normatiu:	38
3. Memòria científica-tècnica	39

3.1.	Replantació amb o sense sistema de conducció	39
3.1.1.	Replantació amb o sense sistemes de conducció: a) amb varietats incloses en denominacions d'origen protegit o dins indicacions geogràfiques protegides.....	40
3.1.2.	Replantació amb o sense sistemes de conducció: b) que impliqui una disminució de la densitat respecte de la plantació.....	45
3.1.3.	Replantació amb o sense sistemes de conducció: c) que es transformi a secà o se mantingui la superfície de vinya en secà.....	49
3.1.4.	Replantació amb o sense sistemes de conducció: d) amb abancament	53
3.1.5.	Replantació amb o sense sistemes de conducció: e) amb instal·lació d'un sistema de conducció sostenible	56
3.1.6.	Replantació amb o sense sistemes de conducció: f) amb canvi d'ubicació a zones edafo-climàtiques òptimes per la seva adaptació al canvi climàtic	62
3.1.7.	Replantació amb o sense sistemes de conducció: g) amb canvi d'ubicació a zones de muntanya.....	65
3.1.8.	Replantació amb o sense sistemes de conducció: h) amb varietats millor adaptades a condicions edafo-climàtiques de l'àmbit territorial.....	66
3.1.9.	Replantació amb o sense sistemes de conducció: i) que impliqui una reducció de unes o més vinyes arrencades amb l'objectiu d'unificar-les en una mateixa parcel·la vitícola que faciliti les operacions del conreu i recol·lecció	71
3.2.	Reconversió de vinyes mitjançant canvi de varietat:.....	72
3.2.1.	Reconversió de vinyes mitjançant canvi de varietat: j) amb varietats incloses dins DOPs i IGPs	72
3.2.2.	Reconversió de vinyes mitjançant canvi de varietat: k) amb varietats millor adaptades a condicions edafo-climàtiques de l'àmbit territorial.....	72
3.3.	Millora tècnica de la gestió:	72
3.3.1.	Millora tècnica de la gestió: l) canvi del sistema de conducció existent a un sistema de conducció més sostenible	72
3.4.	Replantació per arrencament per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent	73
4.	Recursos bibliogràfics	77
5.	Annex I: normativa d'aplicació	90
5.1.	Normativa comunitària	90
5.2.	Normativa nacional	92
5.3.	Normativa autonòmica.....	93
6.	Annex II: estudi climàtic de les Illes Balears per la seva posterior zonificació vitícola	95

II. Índex de taules:

Taula 1: import total, superfície total i intensitat d'ajuda mitjana per superfície de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de cada comunitat autònoma entre els anys 2001 – 2022.....	5
Taula 2: import total, superfície total i intensitat d'ajuda mitjana per superfície de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de cada comunitat autònoma del període entre 2001 – 2008 i del període 2009 – 2013.....	6
Taula 3: import total, superfície total i intensitat d'ajuda mitjana per superfície de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de cada comunitat autònoma del període entre 2014 – 2018 i del període 2019 – 2023.....	7
Taula 4: resum de la normativa de reestructuració i reconversió de vinyes de diferents comunitats autònomes d'Espanya.	37
Taula 5: superfície de les diferents DOPs i IGP que es troben a les Illes Balears els anys 2021 i 2022 (Institut de Qualitat Agroalimentària, 2022).....	44
Taula 6: comparació de les varietats nacionals i estrangeres de vinya que estan autoritzades a les Illes Balears (Cabello et al., 2011; Chomé et al., 2006; IFV et al., 2021).....	67
Taula 7: comparació de les varietats autòctones de vinya que estan autoritzades a les Illes Balears (Cabello et al., 2011; Escalona et al., 2016).....	68
Taula 8: característiques agronòmiques de diferents portaempelts de vinya (Cabello et al., 2011; Chomé et al., 2006).	70
Taula 9: nombre de mostres agafades, de mostres analitzades, de positives, percentatge de positius i percentatge de positius sobre el total obtinguts a les Illes Balears entre octubre de 2016 i 9 de novembre de 2018 respecte a la detecció de X. fastidiosa (Serra, 2018).....	75

III. Índex de figures:

Figura 1: evolució de l'ajuda de restauració i reconversió a nivell nacional entre 2014 – 2022. Fuente: FEAGA.....	2
Figura 2: evolució del nombre de beneficiaris de l'ajuda de reestructuració i reconversió a nivell nacional entre 2014 – 2022. Fuente: FEAGA.....	2
Figura 3: evolució de la intensitat d'ajuda mitjana per beneficiari de l'ajuda de reestructuració i reconversió a nivell nacional entre 2014 – 2022. Font: elaboració pròpia.	3
Figura 4: evolució de la superfície acollida a l'ajuda de reestructuració i reconversió a nivell nacional entre 2014 – 2022. Font: FEAGA.....	4
Figura 5: evolució de la intensitat d'ajuda mitjana per superfície acollida a l'ajuda de reestructuració i reconversió a nivell nacional entre 2014 – 2022 (Lopez, 2022b).	4
Figura 6: import i superfície per any de les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de les Illes Balears entre 2013 – 2022.	9
Figura 7: import i superfície per any de les compensacions per la pèrdua d'ingressos de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de les Illes Balears entre 2013 – 2022.....	9
Figura 8: import per superfície de les ajudes a les operacions i a la compensació per la pèrdua d'ingressos de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de les Illes Balears entre 2013 i 2022.....	10
Figura 9: nombre de beneficiaris i import per beneficiaris de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre 2013 i 2022.	11
Figura 10: import i superfície per any de l'operació de replantació de vinyes de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.	12
Figura 11: import i superfície per any de l'operació de reconversió varietal de vinyes de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.	12
Figura 12: import i superfície per any de l'operació de millora en les tècniques gestió de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.	13
Figura 13: import per superfície per anys de les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.....	13
Figura 14: distribució de les varietats més sembrades dins les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.	14
Figura 15: distribució de les varietats blanques i negres sembrades dins les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022. ...	15
Figura 16: distribució de les varietats autòctones i foranies sembrades dins les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022. ...	15
Figura 17: evolució de les exportacions i de les importacions de productes vitivinícoles de les Illes Balears entre 2018 – 2020 (SEMILLA, 2021).	41
Figura 18: densitat de plantació més freqüent de les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de les Illes Balears entre 2014 i 2022.	47

Figura 19: Il·lustracions dels sistemes d'enreixat establerts a la vinya experimental d'Oakville. Tractaments: espatllera tradicional (VPS) (A), espatllera amb una obertura de 60º (VPS60) (B), espatllera amb una obertura de 80º (VPS80) (C), sistema de conducció amb forma de quadrilàter alt (HQ) (D), sistema de conducció amb un únic fil (SH) (E) i espatllera tradicional amb poda guyot (F) (Yu et al., 2022). 59

Figura 20: imatge de la feina de "serpiado" a una vinya de Jerez (Tío Pepe, 2023)..... 61

Figura 21: simptomatologia d'afecció per Xylella fastidiosa en vinya (Serra, 2018)..... 75

IV. Abreviatures:

- **ATRIA:** Agrupació de Tractament Integrat en l'Agricultura
- **BSCU:** Barems Estàndards de Costos Unitaris
- **CC:** capacitat de camp
- **DDOO:** Denominacions d'Origen
- **DO:** Denominació d'Origen
- **DOP:** Denominació d'Origen Protegit
- **ETc:** evapotranspiració de cultiu
- **ETo:** evapotranspiració de referència
- **FEADER:** Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural
- **FEAGA:** Fons Europeu Agrícola de Garantia
- **FEGA:** Fondo Español de Garantía Agraria
- **IGP:** Indicació Geogràfica Protegida
- **ISV:** Intervenció Sectorial Vitivinícola
- **LNR:** Laboratori Nacional de Referència
- **LOSVIB:** Laboratori Oficial de Sanitat Vegetal de les Illes Balears
- **MO:** matèria orgànica
- **MS:** matèria seca
- **OCM:** Organització de Mercat Comú
- **PAC:** Política Agrària Comú
- **PASVE:** Pla d'Ajuda al Sector Vitivinícola Espanyol
- **SS:** sòlids solubles
- **UE:** Unió Europea
- **UTA:** Unitat de Treball Agrari
- **IVIA:** Institut Valencià d'Investigacions Agràries

1. Introducció

1.1. Origen de l'ajuda

L'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes és una ajuda del sector vitícola de la Unió Europea (UE) que es troba englobada dins l'OCM (Dirección General de producciones y mercados agrarios & Subdirección General de Frutas y Hortalizas y Viticultura, 2023). L'OCM és l'organització comuna del mercat vitivinícola que compren les normes per a regular el potencial de producció de vi, els mecanismes del mercat, les agrupacions de productors i les organitzacions sectorials, les pràctiques i tractaments enològics, la denominació, la presentació i la protecció dels productes, els vins de qualitat produïts en regions determinades i el comerç en tercers països (Reglamento (CE) n° 1493/1999 del Consejo, de 17 de mayo de 1999, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola., 1999).

L'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes es va començar a aplicar a la UE en el 2001 en el marc de l'ajuda de l'OCM aprovada mitjançant el Reglament (CE) n° 1493/1999 (Dirección General de producciones y mercados agrarios & Subdirección General de Frutas y Hortalizas y Viticultura, 2023). Aquest reglament dictava que l'objectiu d'aquesta ajuda era adaptar la producció a la demanda del mercat i una o més de les següents accions:

- Reconversió varietal, inclosa l'efectuada mitjançant sobre-empelts.
- Replantació de vinyes.
- Milliores de les tècniques de gestió de vinyes relacionades amb l'objectiu d'aquesta ajuda països (Reglamento (CE) n° 1493/1999 del Consejo, de 17 de mayo de 1999, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola., 1999)..

Posteriorment, l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes es va recollir en l'OCM de vi aprovat en el 2008 i en l'OCM única del 2013. A més, Espanya va introduir aquesta mesura en el primer Pla d'Ajuda al Sector Vitivinícola Espanyol (PASVE) pel període 2009 – 2013, es va tornar a incloure en el programa PASVE 2014 – 2018, ja finalitzat, i també es va incloure en el Programa 2019 – 2023, actualment en aplicació, però per finalitzar (Dirección General de producciones y mercados agrarios & Subdirección General de Frutas y Hortalizas y Viticultura, 2023).

1.2. Importància econòmica de l'ajuda a nivell nacional

Des de l'exercici financer 2001, quan va començar l'aplicació d'aquesta ajuda a Espanya, s'han pagat 2.485 milions d'euros. En el primer període d'aplicació de la mesura 2001 – 2008, es va utilitzar un pressupost de 1.308 milions d'euros, una quantitat equivalent a 145 milions d'euros per any. En el següent període comprès entre 2009 – 2013, on es va aplicar el primer programa d'ajuda al sector vitivinícola (PASVE), es va emprar una quantitat de 522 milions d'euros, el que equival a una ajuda anual de 104 milions d'euros i un 28% menys per any que en el període anterior.

Posteriorment, en el període entre 2014 – 2018, el total del pressupost pagat va ser de 408 milions d'euros, el que es tradueix amb un pressupost anual de 82 milions d'euros de mitjana i que representa una disminució d'un 20% respecte del període anterior. Finalment, en aquest darrer període que abasta entre el 2019 i el 2023, fins al 2021 es va executar un pressupost total de 178 milions d'euros, cosa que es correspon amb un pressupost anual de 59 milions d'euros, el que va implicar una reducció d'un 28% respecte al període anterior (Dirección General de producciones y mercados agrarios & Subdirección General de Frutas y Hortalizas y Viticultura, 2023; Lopez, 2022b).

A continuació, es presenta l'evolució de l'import, el nombre de beneficiaris i la intensitat d'ajuda mitjana per beneficiari de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes concedida a nivell nacional entre 2001 – 2022 (**figures 1, 2 i 3**).

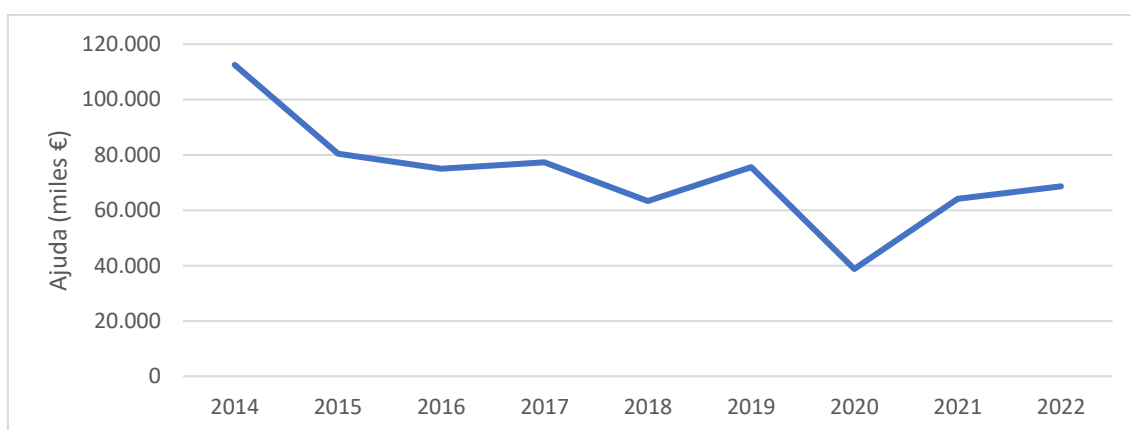


Figura 1: evolució de l'ajuda de restauració i reconversió a nivell nacional entre 2014 – 2022. Fuente: FEAGA.

Si s'analitzen els darrers nou anys on es varen concedir ajudes de restauració i reconversió de vinya, es pot apreciar que aquesta ajuda va sofrir una elevada disminució entre el 2014 i el 2015. Els següents anys, la disminució dels imports pagats va continuar, però a un ritme menor i més constant. A partir del 2018, la tendència va canviar, augmentant els imports, però aquesta va ser rompuda en 2020 per la crisi sanitària deguda al virus COVID. Passada la pandèmia, la tendència creixent va tornar (**figura 1**) (Lopez, 2022b).

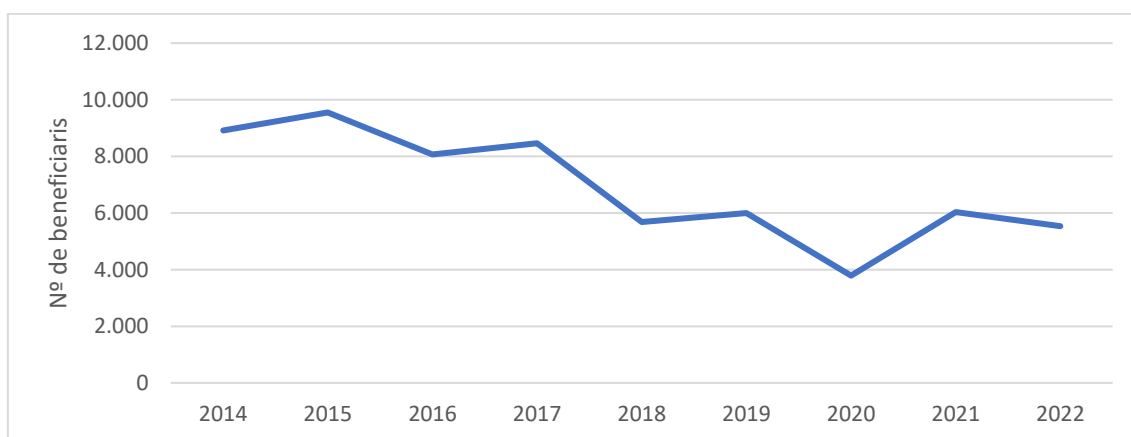


Figura 2: evolució del nombre de beneficiaris de l'ajuda de reestructuració i reconversió a nivell nacional entre 2014 – 2022. Fuente: FEAGA.

Pel que fa a l'evolució del nombre de beneficis de l'ajuda de reestructuració i reconvençió de vinyes entre el 2014 i el 2022, va presentar una tendència a la baixa entre el 2015 i el 2022, amb un nombre mínim de beneficiaris el 2020, resultat de la crisi sanitària causada per la COVID (**figura 2**).

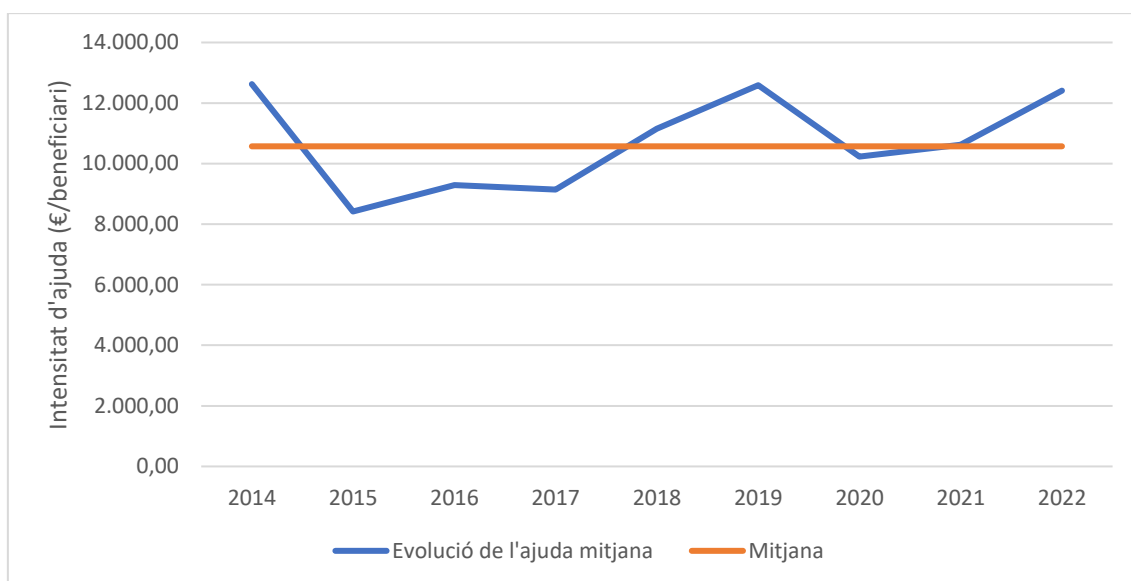


Figura 3: evolució de la intensitat d'ajuda mitjana per beneficiari de l'ajuda de reestructuració i reconversió a nivell nacional entre 2014 – 2022. Font: elaboració pròpia.

Ara bé, si es comparà l'ajuda mitjana percebuda per beneficiari o el que també es pot anomenar com a intensitat d'ajuda per beneficiari, es pot apreciar que entre el 2014 i el 2015, es va produir una disminució de la intensitat d'ajuda. Posteriorment, a partir del 2015, es va manifestar una tendència creixent fins al 2022, excepte en el 2020, on es va trencar la tendència creixent i es va produir una disminució causada per la crisi sanitària provocada per la COVID (**figura 3**).

1.3. Importància de l'ajuda a nivell nacional en referència a la superfície

Des de l'exercici financer del 2001, l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya s'ha utilitzat en 470.828 hectàrees. En el primer període d'aplicació, entre 2001 – 2008, es varen acollir a aquesta ajuda un total de 203.233 ha, cosa que implica que es va concedir ajuda a 25.404 ha cada any. En el següent període, el qual va tenir lloc entre 2009 – 2013, es varen intervenir 100.450 ha de vinya a les quals se'ls va concedir aquesta ajuda. Això es tradueix en el fet que durant aquest període, anualment es vares acollir a aquesta ajuda 20.090 ha, el que representa cada any, un 21% menys que en el període anterior. Pel que fa al període entre 2014 – 2018, es va concedir ajuda a un total de 105.153 ha, el que implica una superfície anual de 21.027 ha i un augment en la superfície del 5% respecte del període anterior. Finalment, del període entre 2019 – 2023 on s'ha pagat l'ajuda fins en el 2022, es varen adherir a aquesta un total de 61.992 ha, el que es tradueix en una superfície anual de 15.498 ha que es varen acollir a aquesta ajuda, cosa que representa una disminució anual de la superfície del 26%.

Tot seguit, es presenta l'evolució de la superfície i de la intensitat d'ajuda mitjana per superfície aollida a l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya entre 2001 – 2022 (**figures 4 i 5**).

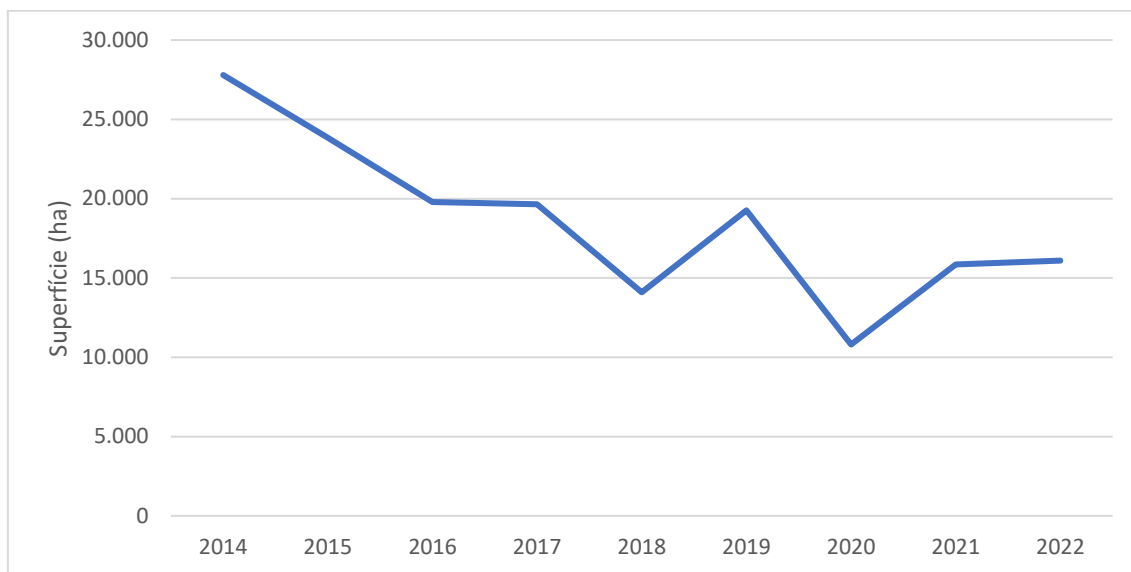


Figura 4: evolució de la superfície aollida a l'ajuda de reestructuració i reconversió a nivell nacional entre 2014 – 2022. Font: FEQA.

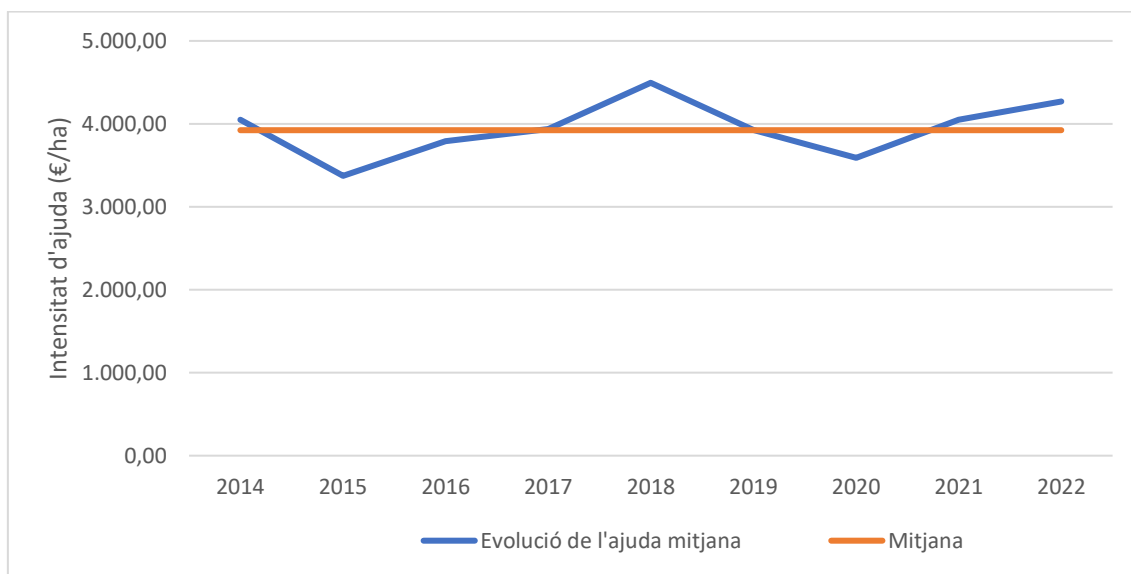


Figura 5: evolució de la intensitat d'ajuda mitjana per superfície aollida a l'ajuda de reestructuració i reconversió a nivell nacional entre 2014 – 2022 (Lopez, 2022b).

En l'anàlisi dels nou darrers anys en els quals es va concedir ajuda, es pot apreciar que la superfície a la qual es va concedir l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya, a excepció d'entre el 2018 – 2019 i 2020 – 2021, en els quals varen augmentar la superfície subvencionada, la resta d'anys varen presentar una tendència a la baixa (**figura 4**). En canvi, quan es compara la superfície que va percebre ajuda i l'ajuda percebuda, que es denomina intensitat d'ajuda per superfície (Lopez, 2022b), no hi va haver una tendència clara i l'ajuda rebuda per superfície es va situar al voltant dels 4.000 €/ha (**figura 5**).

1.4. Importància econòmica i de superfície a nivell autonòmic

L'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya s'aplica a totes les comunitats autònomes, a excepció dels territoris de Ceuta i Melilla. Però en cada una varia la superfície i l'import de l'ajuda que s'aplica. A continuació, es presenta els imports, la superfície i la intensitat d'ajuda de cada comunitat autònoma del període entre 2001 i 2022 (**taula 1**).

Taula 1: import total, superfície total i intensitat d'ajuda mitjana per superfície de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de cada comunitat autònoma entre els anys 2001 – 2022.

CCAA	Total 2001 - 2022				
	Import (milers €)	% de l'import total	Superfície (ha)	% de la superfície total	Intensitat d'ajuda mitjana per superfície (€/ha)
Andalusia	76.031	3,06%	9.991	2,12%	7.610,07
Aragó	99.509	4,00%	23.646	5,02%	4.208,21
Astúries	213	0,01%	19	0,00%	-
Balears	5.396	0,22%	963	0,20%	5.600,38
Canàries	19.192	0,77%	1.367	0,29%	14.044,43
Cantabria	11	0,00%	1	0,00%	-
Castella - La Manxa	1.254.049	50,45%	233.888	49,68%	5.361,75
Castella i Lleó	127.974	5,15%	25.383	5,39%	5.041,71
Catalunya	181.661	7,31%	39.430	8,37%	4.607,16
Extremadura	332.170	13,36%	64.578	13,72%	5.143,70
Galícia	57.759	2,32%	4.429	0,94%	13.040,73
Madrid	5.581	0,22%	1.315	0,28%	4.244,38
Murcia	54.328	2,19%	9.211	1,96%	5.898,20
Navarra	36.501	1,47%	6.690	1,42%	5.455,99
País Basc	19.663	0,79%	4.810	1,02%	4.088,04
La Rioja	86.028	3,46%	16.486	3,50%	5.218,21
Comunitat Valenciana	129.644	5,22%	28.619	6,08%	4.530,03
Total	2.485.710	100,00%	470.827	100,00%	5.279,46⁽¹⁾

(1) Dada corresponent a la mitjana de la intensitat d'ajuda mitjana per superfície d'Espanya.

Des que es va començar a aplicar l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes l'any 2001 fins a la darrera campanya pagada, al 2022, la comunitat autònoma de Castella – La Manxa va ser la que va concedir el major import d'ajudes i la major superfície subvencionada, seguida d'Extremadura i Catalunya, respectivament. Entre les tres comunitats autònomes varen ajuntar el 71% de l'import pagat i el 72% de la superfície subvencionada total de l'estat espanyol. Pel que fa a les Illes Balears, es varen situar entre les últimes comunitats per ordre d'import pagat i superfície subvencionada, agrupant uns percentatges menors a l'1%, tant per import com per superfície de total l'estat espanyol (**taula 1**).

En el cas de la intensitat d'ajuda mitjana per superfície, Canàries va presentar la major intensitat d'ajuda, seguida de Galícia i Andalusia, respectivament. En el cas de les Illes Balears, la intensitat d'ajuda mitjana per superfície va ser lleugerament superior a la mitjana nacional, situant-se en els 5.600 €/ha per les Illes Balears i en els 5.300 €/ha per l'estat espanyol (**taula 1**).

Tot seguit, es presenta els imports, la superfície i la intensitat d'ajuda de cada comunitat autònoma del període entre 2001 – 2008, 2009 – 2013, 2014 – 2018 i 2019 – 2023 (**taules 2 i 3**).

Taula 2: import total, superfície total i intensitat d'ajuda mitjana per superfície de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de cada comunitat autònoma del període entre 2001 – 2008 i del període 2009 – 2013.

Comunitat autònoma	Període 2001 - 2008					Període 2009 -2013				
	Import (milers €)	% de l'import total	Superfície (ha)	% de la superfície total	Intensitat d'ajuda mitjana per superfície (€/ha)	Import (milers €)	% de l'import total	Superfície (ha)	% de la superfície total	Intensitat d'ajuda mitjana per superfície (€/ha)
Andalusia	39.234	3,00%	5.653	2,78%	6.940,47	18.997	3,64%	1.660	1,65%	11.443,75
Aragó	55.176	4,22%	12.823	6,31%	4.302,89	21.106	4,04%	4.626	4,61%	4.562,49
Astúries	189	0,01%	14	0,01%	13.524,07	23	0,00%	5	0,00%	4.674,00
Balears	2.625	0,20%	472	0,23%	5.562,09	139	0,03%	22	0,02%	6.338,41
Canàries	17.923	1,37%	1.217	0,60%	14.727,20	1.175	0,22%	128	0,13%	9.176,92
Cantabria	0	0,00%	0	0,00%	-	3	0,00%	1	0,00%	3.474,00
Castella - La manxa	657.890	50,30%	93.193	45,86%	7.059,44	290.890	55,71%	52.029	51,80%	5.590,91
Castella i Lleó	72.040	5,51%	11.722	5,77%	6.145,73	15.851	3,04%	2.901	2,89%	5.464,02
Catalunya	83.945	6,42%	14.432	7,10%	5.816,62	44.239	8,47%	8.702	8,66%	5.083,73
Extremadura	160.422	12,27%	26.439	13,01%	6.067,64	57.595	11,03%	17.024	16,95%	3.383,15
Galícia	37.780	2,89%	2.636	1,30%	14.332,30	12.298	2,36%	929	0,92%	13.237,85
Madrid	4.597	0,35%	1.063	0,52%	4.324,72	214	0,04%	43	0,04%	4.988,09
Murcia	31.835	2,43%	4.891	2,41%	6.508,82	13.036	2,50%	1.972	1,96%	6.610,75
Navarra	24.182	1,85%	4.436	2,18%	5.451,36	4.502	0,86%	757	0,75%	5.947,81
País Basc	11.176	0,85%	3.107	1,53%	3.596,88	3.313	0,63%	710	0,71%	4.665,62
La Rioja	33.228	2,54%	6.547	3,22%	5.075,28	19.457	3,73%	3.398	3,38%	5.726,16
Comunitat Valenciana	75.563	5,78%	14.588	7,18%	5.179,80	19.277	3,69%	5.543	5,52%	3.477,74
Total	1.307.806	100,00%	203.233	100,00%	6.435,01⁽¹⁾	522.116	100,00%	100.450	100,00%	5.197,77⁽¹⁾

(1) Dada corresponent a la mitjana de la intensitat d'ajuda mitjana per superfície d'Espanya.

Taula 3: import total, superfície total i intensitat d'ajuda mitjana per superfície de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de cada comunitat autònoma del període entre 2014 – 2018 i del període 2019 – 2023.

Comunitat autònoma	Període 2014 -2018					Període 2019 – 2023 ⁽¹⁾				
	Import (milers €)	% de l'import total	Superfície (ha)	% de la superfície total	Intensitat d'ajuda mitjana per superfície (€/ha)	Import (milers €)	% de l'import total	Superfície (ha)	% de la superfície total	Intensitat d'ajuda mitjana per superfície (€/ha)
Andalusia	13.118	3,21%	1.991	1,89%	6.588,51	4.682	1,89%	687	1,11%	6.816,90
Aragó	16.385	4,01%	4.497	4,28%	3.643,55	6.842	2,77%	1.700	2,74%	4.023,71
Astúries	0	0,00%	0	0,00%	-	0	0,00%	0	0,00%	-
Balears	2.047	0,50%	371	0,35%	5.516,49	585	0,24%	98	0,16%	5.934,99
Canàries	92	0,02%	21	0,02%	4.394,33	2	0,00%	1	0,00%	3.560,00
Cantabria	0	0,00%	0	0,00%	-	7	0,00%	0	0,00%	20.243,24
Castella - La manxa	174.742	42,76%	52.169	49,61%	3.349,53	130.527	52,81%	36.497	58,87%	3.576,38
Castella i Lleó	26.149	6,40%	7.386	7,02%	3.540,37	13.933	5,64%	3.374	5,44%	4.129,59
Catalunya	33.899	8,30%	10.070	9,58%	3.366,33	19.578	7,92%	6.226	10,04%	3.144,51
Extremadura	74.293	18,18%	13.588	12,92%	5.467,54	39.860	16,13%	7.527	12,14%	5.295,53
Galícia	2.562	0,63%	254	0,24%	10.086,10	5.120	2,07%	610	0,98%	8.390,70
Madrid	474	0,12%	140	0,13%	3.385,31	296	0,12%	69	0,11%	4.286,36
Murcia	7.311	1,79%	1.737	1,65%	4.208,70	2.147	0,87%	611	0,99%	3.513,56
Navarra	4.733	1,16%	1.002	0,95%	4.723,43	3.084	1,25%	495	0,80%	6.228,05
País Basc	3.663	0,90%	756	0,72%	4.844,82	1.512	0,61%	237	0,38%	6.384,52
La Rioja	24.960	6,11%	5.000	4,76%	4.991,94	8.383	3,39%	1.541	2,49%	5.439,57
Comunitat Valenciana	24.196	5,92%	6.170	5,87%	3.921,56	10.608	4,29%	2.318	3,74%	4.576,71
Total	408.622	100,00%	105.152	100,00%	3.886,01 ⁽²⁾	247.165	100,00%	61.992	100,00%	3.987,05 ⁽²⁾

(1) Les dades que es presenten a aquesta taula són dades dels anys 2019, 2020, 2021 i 2022, degut a que les dades del 2023 no s'han obtingut, perquè les ajudes d'aquest any encara no han finalitzat.

(2) Dada corresponent a la mitjana de la intensitat d'ajuda mitjana per superfície d'Espanya.

En tots els períodes on s'han aplicat les ajudes de reestructuració i reconversió de vinyes, la comunitat autònoma de Castella – La Manxa va ser la que va presentar el major import pagat i la major superfície subvencionada, seguida d'Extremadura i Catalunya, respectivament. Les tres comunitats autònomes, en referència de l'import pagat, varen agrupar en el 69%, el 75%, el 69% i el 76% del total de l'estat espanyol, respectivament en cada període on es varen aplicar les ajudes. En relació amb la superfície subvencionada, les tres comunitats autònomes, abasten el 66%, el 77%, el 72% i el 81% del total de l'estat espanyol, respectivament en cada període on s'han aplicat les ajudes (**taules 2 i 3**).

Les Illes Balears, en tots els períodes d'aplicació de la subvenció, es varen situar entre les comunitats que varen presentar un menor import pagat i una menor superfície subvencionada. Per aquest motiu, si s'aprecia el percentatge d'import i de superfície relativa de les Illes Balears en comparació amb el total de l'estat, es pot observar que els percentatges varen ser menors a l'1% en tots els períodes on es va aplicar l'ajuda i lleugerament similar, a excepció del període 2009 – 2013, on els percentatges d'import i de superfície varen disminuir per sota del 0,05% en comparació amb el total d'Espanya (**taules 2 i 3**).

Amb relació a la intensitat d'ajuda mitjana per superfície, en el període 2001 – 2008, les Illes Canàries varen presentar la major intensitat, seguides de Galícia i Astúries. En el cas de les Balears, presenten una intensitat per davall de la mitja nacional. En el següent període, el qual engloba els anys entre 2009 – 2013, Galícia va ser la comunitat autònoma amb la major intensitat d'ajuda per superfície, seguida d'Andalusia i de les Illes Canàries. Pel que fa a la comunitat autònoma balear, va manifestar una intensitat major a la mitjana nacional (**taula 2**). En el període posterior, que agrupa els anys entre 2014 – 2018, Galícia va presentar la major intensitat d'ajuda, seguida d'Andalusia, igual que a l'anterior període, i seguida de les Illes Balears. Finalment, en el període entre 2019 – 2023, Astúries va presentar la major intensitat d'ajuda, però s'ha de descartar, ja que, tenia molt poca superfície. Per aquest motiu, es pot considerar que Galícia va ser la comunitat autònoma amb la major intensitat d'ajuda per superfície, seguida d'Andalusia, igual que en els períodes anteriors, i seguida del País Basc. En el cas de les Illes Balears, varen presentar una intensitat d'ajuda superior a la mitjana d'Espanya (**taula 3**).

1.5. Importància econòmica i de superfície a nivell de les Illes Balear

Una vegada estudiada la importància econòmica de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes a nivell nacional i autonòmic, es passarà a estudiar la importància econòmica de l'ajuda dins les Illes Balears. Per aquest motiu, a partir de la base interna de l'organisme encarregat de gestionar aquesta ajuda (Fons de garantia agrària i pesquera (FOGAIBA)), es va fer un anàlisi de la seva aplicació entre els anys 2013 – 2022.

En primer lloc, es presentarà les dades d'imports, superfícies i beneficiaris de les operacions subvencionades i de les compensacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes (**figures 6, 7, 8 i 9**).

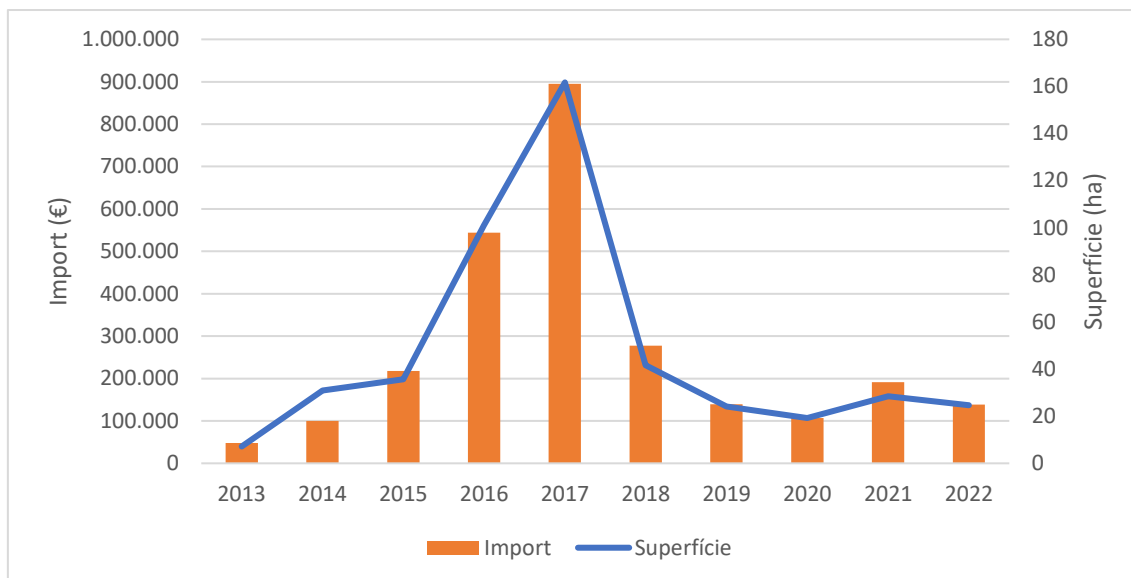


Figura 6: import i superfície per any de les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de les Illes Balears entre 2013 – 2022.

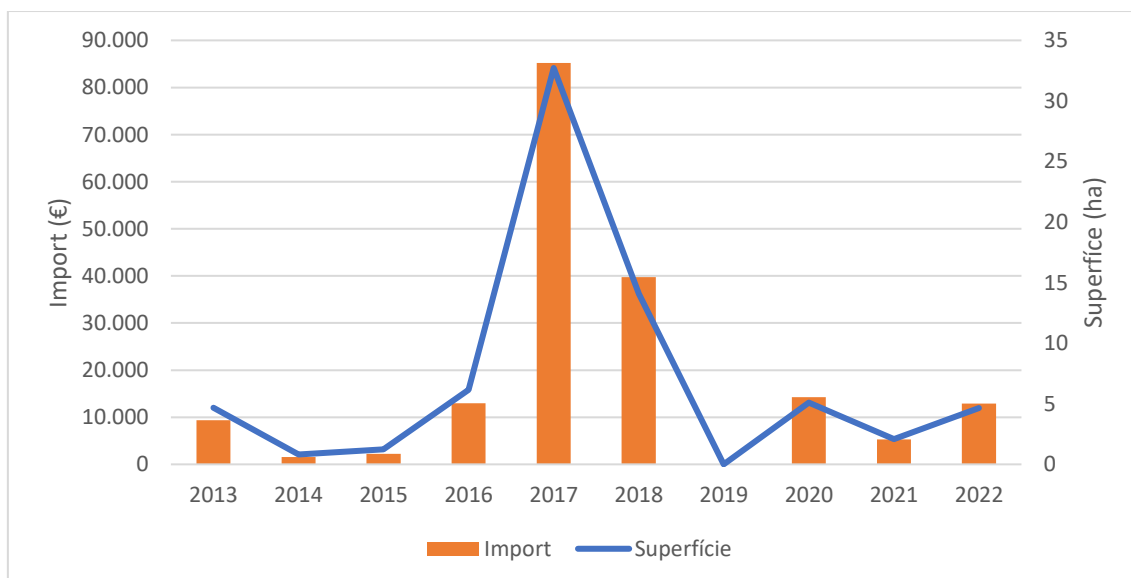


Figura 7: import i superfície per any de les compensacions per la pèrdua d'ingressos de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de les Illes Balears entre 2013 – 2022.

En els resultats (**figura 6**), es pot apreciar que la subvenció de les operacions tant l'import com la superfície, varen experimentar un augment entre els anys 2013 i 2017, sent el primer, l'any on es va repartir menys ajuda i menys superfície i, el darrer l'any on es varen atorgar més ajuda i més superfície. Tenint en compte l'anterior, el 2013 es varen distribuir unes ajudes de 47.577 € i es varen concedir ajudes a unes 7,14 ha. Al contrari, el 2017, es varen adjudicar unes ajudes de 895.466 € i es va atorgar ajuda a 161,72 ha. Posteriorment, la subvenció de les operacions va sofrir una disminució que va durar fins al 2020, encara que la major davallada es va produir entre el 2017 i el 2018. Posteriorment, la subvenció es va mantenir gairebé estable entre el 2018 i el 2022.

Pel que fa a la compensació de la pèrdua d'ingressos per dur a terme alguna de les accions contemplades dins l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya (**figura 7**), aquesta va sofrir una disminució entre 2013 i 2014, posteriorment, es va mantenir gairebé estable entre 2014 i 2015 i, tot seguit, va experimentar un gran augment entre el 2015 i el 2017, adjudicant-se en aquest darrer, el màxim d'import i de superfície subvencionada d'aquesta ajuda. En concret, es varen repartir un 85.218 € i es varen subvencionar 32,72 ha. Seguidament, es va produir una disminució de l'ajuda entre el 2017 i el 2018 i va seguir fins al 2021. Posteriorment, entre el 2020 i el 2022 es va mantenir gairebé estable, i s'ha d'apreciar que el 2019 no es va concedir cap ajuda de compensació, el qual es podria dir que va ser l'any amb el valor mínim d'aquesta ajuda.

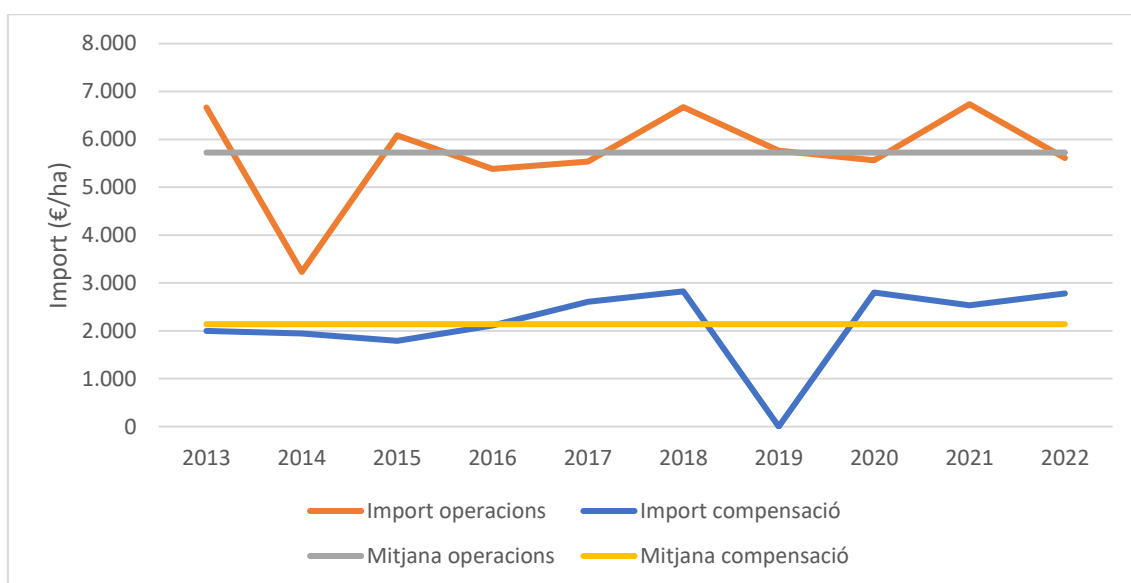


Figura 8: import per superfície de les ajudes a les operacions i a la compensació per la pèrdua d'ingressos de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de les Illes Balears entre 2013 i 2022.

Quan es compara l'import de les ajudes amb la superfície a la qual se li va adjudicar aquesta ajuda (**figura 8**), es pot apreciar que tant l'ajuda per operacions com per compensació de pèrdues es varen mantenir gairebé estables i molt pròxims a la mitjana, a excepcions d'alguns anys. Pel que fa a l'ajuda a les operacions, el valor mínim d'ajuda concebut va ser de 3.230 €/ha l'any 2014 i el màxim va ser de 6.736 €/ha l'any 2021. Ara bé, a excepció del valor mínim que va ser una baixada molt sobtada, la resta d'anys es trobaven pròxims a la mitjana, com ja s'ha comentat anteriorment. En el cas de l'ajuda a la compensació de la pèrdua d'ingressos, el valor mínim seria el 2019 en el qual no es varen concedir d'aquest tipus d'ajuda i el valor màxim d'import per superfície seria el 2018, el qual se situaria en els 2.825 €/ha. Ara bé, a excepció del 2019, en el qual no es va concedir la compensació, la resta d'anys estaria molt pròxim a la mitjana, com ja s'ha comentat amb anterioritat.

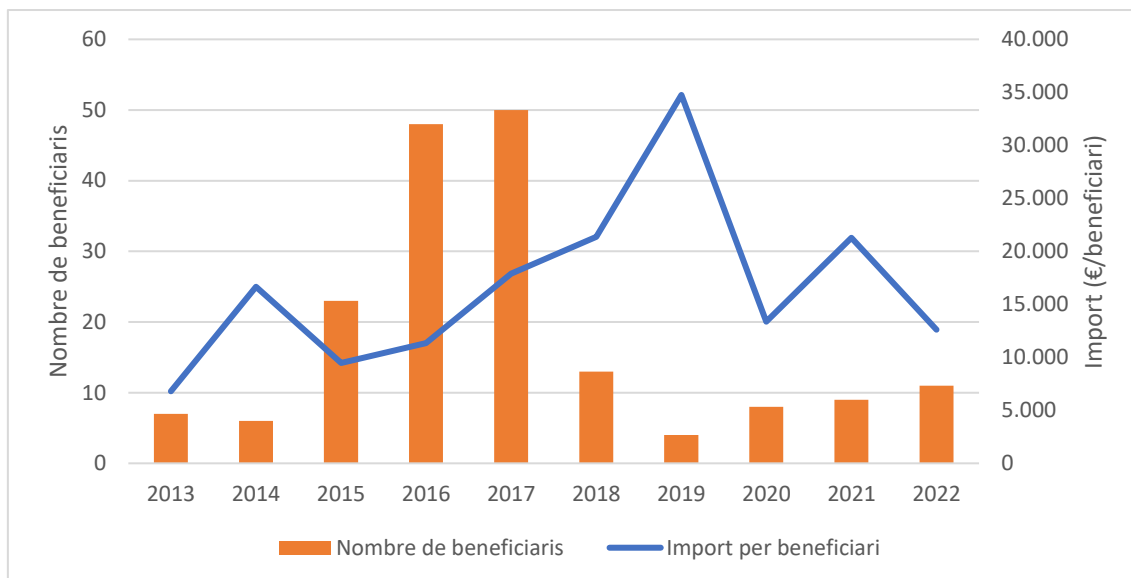


Figura 9: nombre de beneficiaris i import per beneficiaris de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre 2013 i 2022.

En els resultats dels beneficiaris (**figura 9**), es pot apreciar que entre el 2013 i el 2014 es va mantenir gairebé estable el nombre de beneficiaris, entre el 2014 i el 2017 va augmentar el nombre de perceptors fins al màxim, el qual es va situar en 50 perceptors i, posteriorment va disminuir fins al 2019, en el qual es va registrar en nombre mínim de beneficiaris, el qual va ser de 4 perceptors. Posteriorment, el nombre de perceptors va tenir un lleuger augment, però es podria dir que la seria entre 2018 i 2022 es va mantenir gairebé estable. Pel que fa a l'import percebut per beneficiari, es pot apreciar que entre 2013 i 2014, es va produir un augment de l'import per perceptor, registrant-se en el 2013 l'import mínim per beneficiari situant-se en els 6.767 €/beneficiari. Posteriorment, entre 2014 i 2015, aquest va disminuir, per a partir d'aquest any augmentar fins al 2019, on es va produir el màxim d'import rebut per perceptor, el qual es va situar en els 34.755 €/beneficiari. Tot seguit, va sofrir una disminució fins al 2020, seguidament, entre el 2020 i el 2021 va augmentar i, finalment, va tornar a disminuir entre 2021 i 2022. Finalment, s'ha de dir que la mitjana del nombre de beneficiaris es va situar en els 17 beneficiaris per any i l'ajuda percebuda per beneficiari es va registrar en 16.552 € per perceptor i any.

Tot seguit, es presentaran les dades d'importos i de superfícies de les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió (**figures 10, 11, 12 i 13**), les quals es podrien dividir en:

- Replantació de vinyes
- Reconversió varietal de vinyes
- Millora en les tècniques de gestió

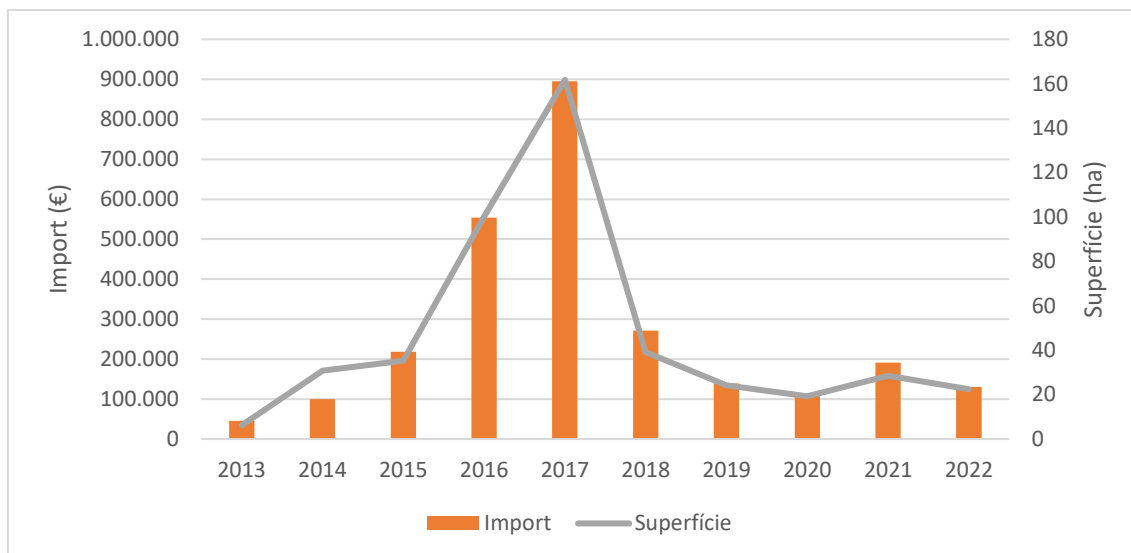


Figura 10: import i superfície per any de l'operació de replantació de vinyes de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.

En els resultats de les accions (**figura 10**), es pot apreciar que en l'operació de replantació de vinyes, tant l'import com la superfície, varen seguir una tendència molt similar a l'import i la superfície total de les operacions. Això es deu al fet que més del 99% de l'ajuda en les operacions es va destinar a l'operació de replantació de vinyes. A més es pot apreciar que tant l'import com la superfície varen augmentar entre el 2013 i el 2017, sent el primer l'any amb el mínim import de l'operació, situant-se en uns 45.042 € i, amb la mínima superfície subvencionada, registrant-se 6,18 ha subvencionades. En canvi, el 2017 va ser l'any que va presentar el major import de l'operació, situant-se en uns 895.466 € i, la màxima superfície subvencionada registrant-se 161,72 ha subvencionades. Posteriorment, entre el 2017 i el 2018, tant l'import com la superfície subvencionada varen sofrir la major disminució, i en els anys següents es va mantenir gairebé estable.

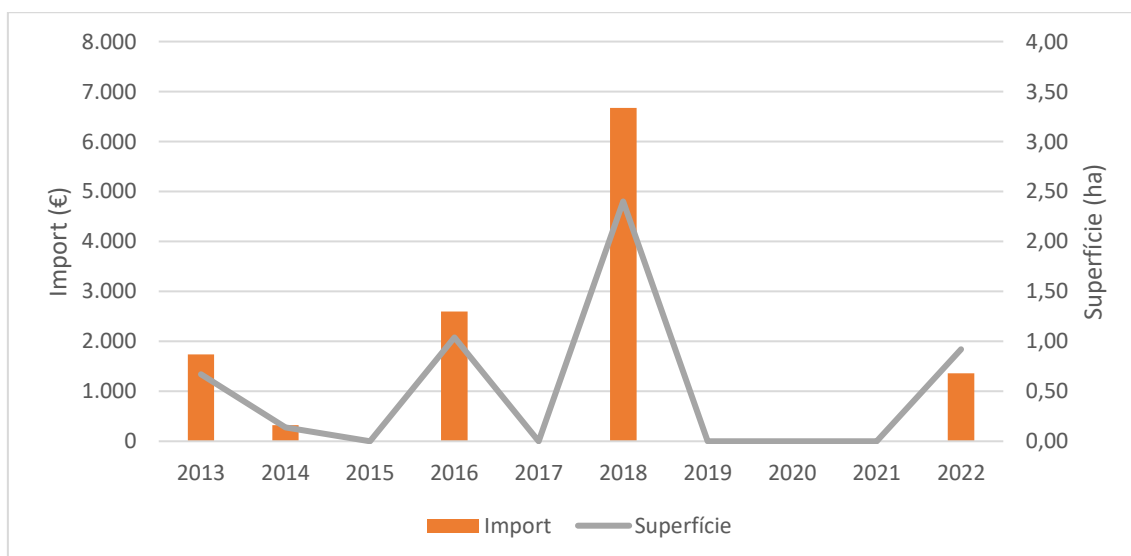


Figura 11: import i superfície per any de l'operació de reconversió varietal de vinyes de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.

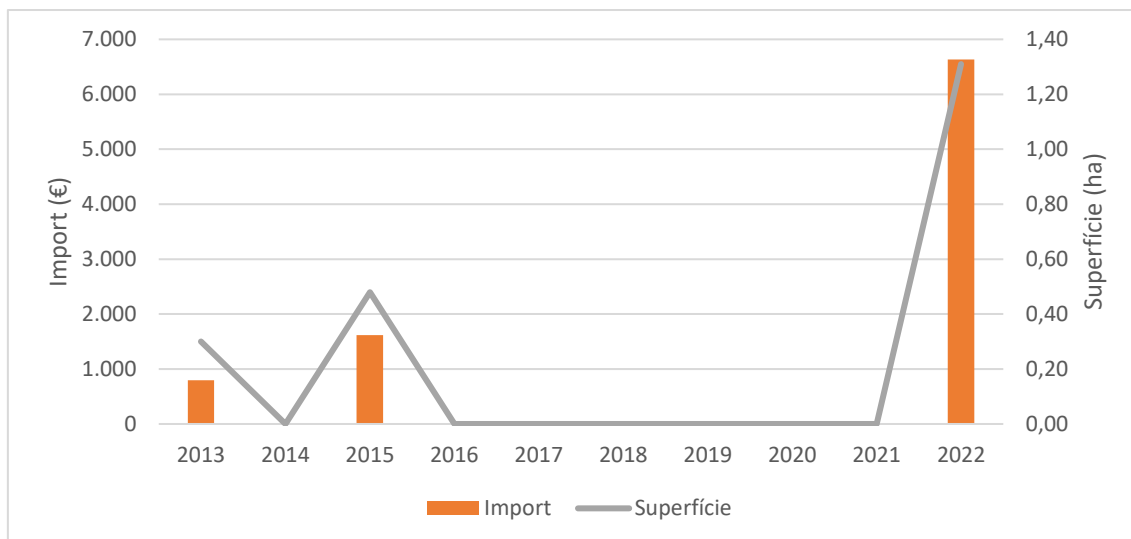


Figura 12: import i superfície per any de l'operació de millora en les tècniques gestió de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.

Pel que fa a la resta d'operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes, s'ha de tenir en compte que varen tenir una importància molt baixa, ja que, entre les dues varen rebre menys de l'1% del pressupost total de les operacions. En concret, l'operació de reconversió varietal de vinyes va copsar un 0,02% del pressupost total i la de millora en les tècniques de gestió va obtenir un 0,47% del pressupost total. A més, quan s'observen els resultats d'aquestes operacions (**figures 11 i 12**), es pot apreciar que l'operació de reconversió varietal només va distribuir ajudes els anys 2013, 2014, 2016, 2018 i 2022 i, l'operació de millora en les tècniques de gestió, els anys 2013, 2015 i 2022. En el cas de les operacions reconversió varietal de vinyes, l'any que es va adjudicar major import i superfície va ser l'any 2018 amb un import de 6.672 € i una superfície subvencionada de 2,4 ha. Pel que fa a les operacions de millorar en les tècniques de gestió, l'any que es va subvencionar un major import i una major superfície va ser el 2022, amb 6.631 € i una superfície d'1,31 ha.

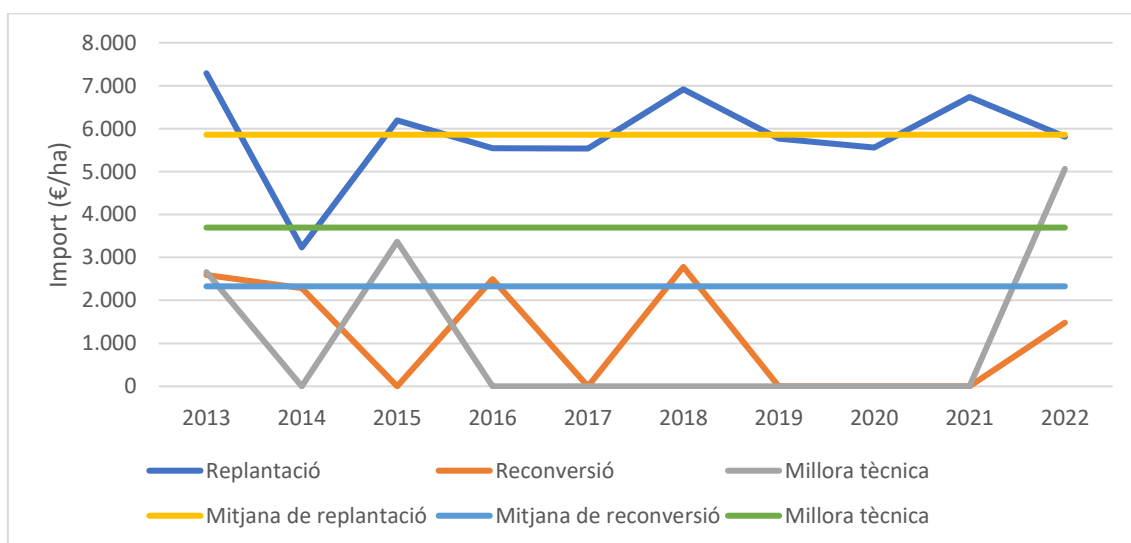


Figura 13: import per superfície per anys de les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.

Per acabar amb les operacions per separat, es pot apreciar en els resultats de l'import per superfície (**figura 13**), que de mitjana per hectàrea, es varen destinar més recursos a l'operació de replantació, seguida de la de millora de la gestió tècnica i, de la de reconversió, la qual va ser la que fa rebre menys import per hectàrea. S'ha de dir, que en el cas de l'operació de reconversió varietal i la de millora de la gestió tècnica no es varen tenir en compte per la mitjana els anys que aquestes operacions no distribuïren ajudes. Tenint en compte això, es pot observar, que l'import per superfície de l'operació de replantació es va mantenir estable i molt pròxima a la mitjana al llarg dels anys, a excepció de 2014 que va ser l'any amb el mínim import per superfície, situant-se en els 3.234 €/ha. En canvi, el 2013 va ser l'any en el qual, l'operació de replantació va repartir un major import per unitat de superfície arribant als 7.288 €/ha. A més, s'ha de dir que la tendència de l'operació de replantació va ser molt similar a la del total les operacions, ja que, l'operació de replantació va repartir més del 99% de l'import total les operacions. En el cas de l'import per superfície de l'operació de reconversió varietal, aquesta es va mantenir molt estable i pròxima a la mitjana els anys que va distribuir ajuda i, en el 2018 va ser l'any que l'operació de reconversió va adjudicar un major import per superfície arribant als 2.778 €/ha. Finalment, pel que fa a l'operació de millora de les tècniques de gestió, el 2022 va ser l'any que va distribuir un major import per unitat de superfície situant-se en els 5.062 €/ha.

Tot seguit, es presenten les dades de les varietats més sembrades dins les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya de les Illes Balears entre els anys 2013 i 2022 (**figura 14**). S'ha de tenir en compte que només es varen estudiar les quatre primeres varietats més sembrades de cada any.

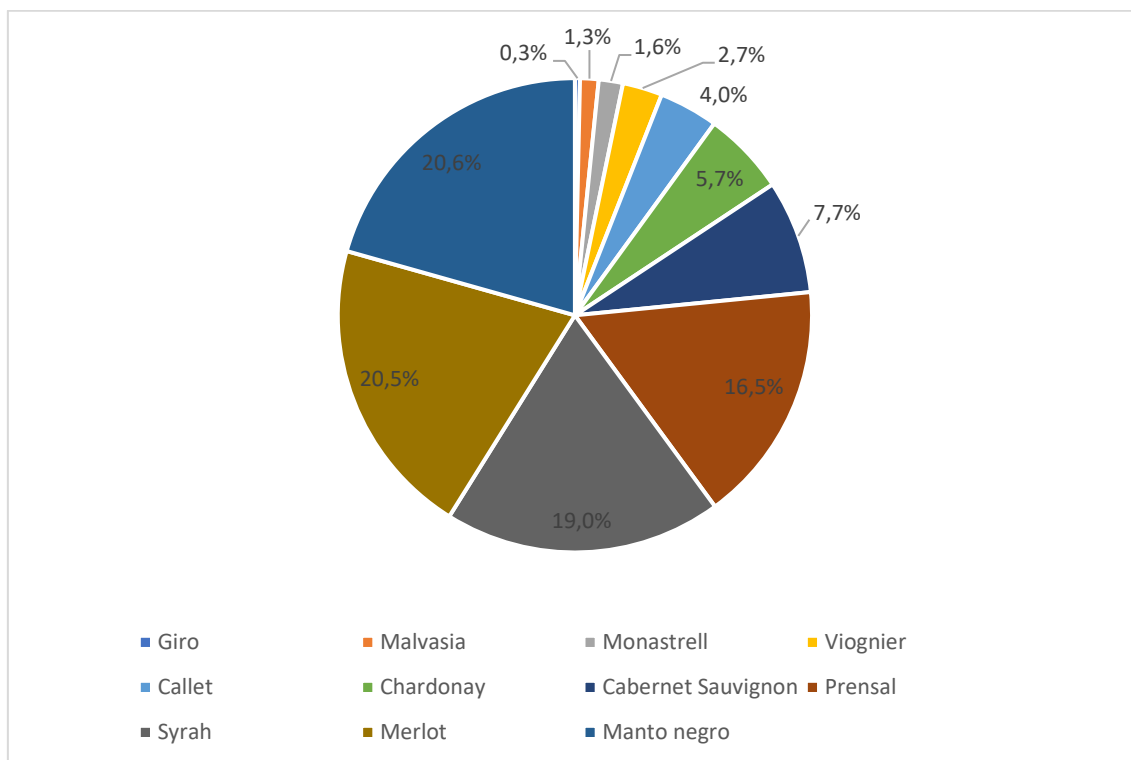


Figura 14: distribució de les varietats més sembrades dins les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.

En els resultats de les varietats (**figura 14**), es pot apreciar que la varietat més sembrada va ser Manto negro, seguida de Merlot i Syrah, amb un percentatge de la superfície total del 20,6 %, del 20,5% i del 19%, respectivament. A més, el 76,6% va agrupar-se en 4 varietats, les tres anteriorment mencionades i el pensal o moll.

Per acabar, es mostren els resultats de la comparació del color i l'origen de les varietats més sembrades dins les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de les Illes Balears (**figures 15 i 16**).

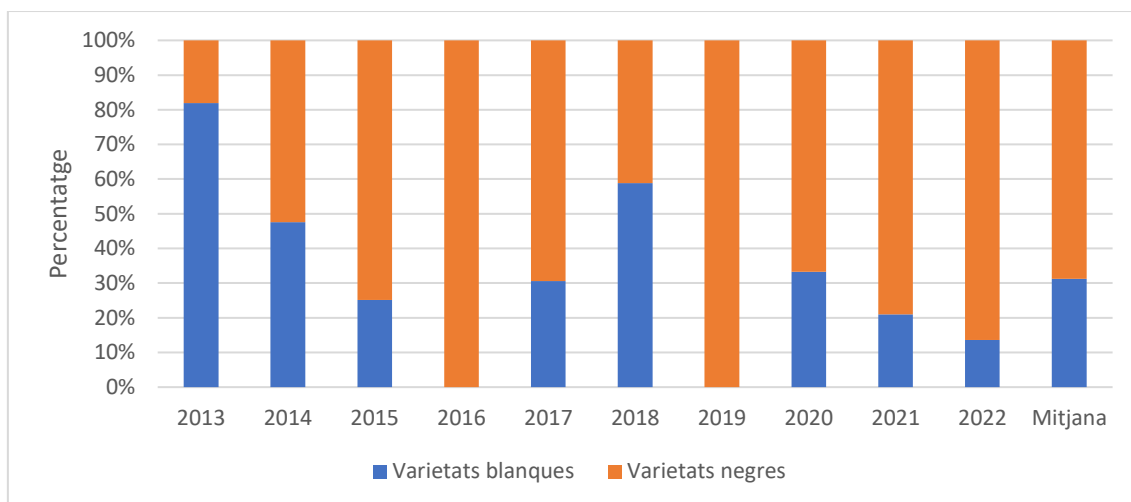


Figura 15: distribució de les varietats blanques i negres sembrades dins les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.

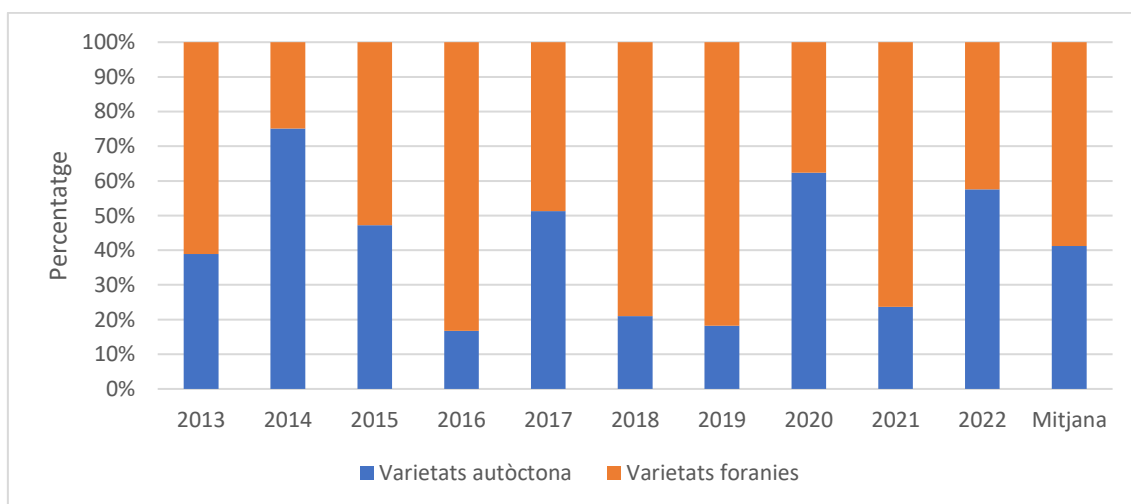


Figura 16: distribució de les varietats autòctones i foranies sembrades dins les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes de les Illes Balears entre el 2013 i el 2022.

En els resultats de les varietats per color del raïm (**figura 15**), es pot apreciar que la mitjana indica que es varen sembrar més varietats negres que blanques, amb un 30% de varietats blanques i gairebé un 70% de varietats negres. Si s'observa la distribució del color de raïm per anys, es pot apreciar que només el 2013 i el 2018, dins les quatre primeres varietats, es va plantar més superfície de blanques que de negres. Pel contrari, la resta d'anys es va implantar més superfície de vinya amb varietats negres, fins i tot el 2016 i el 2019, les quatre primeres varietats més sembrades varen ser negres.

Pel que fa als resultats de les varietats per origen (**figura 16**), es pot veure a la mitjana que el major percentatge de varietats varen ser foranies, amb gairebé un 60% de varietats foranies i un 40% de varietats autòctones. Si s'aprecia la distribució de l'origen de la varietat per anys, es pot observar que el 2014, el 2017, el 2020 i el 2022, més de la meitat de la superfície sembrada amb l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de les quatre varietats més utilitzades varen ser autòctones i la resta d'anys varen ser varietats foranies.

1.6. Com serà l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes pel període 2023 - 2027?

L'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes serà una de les cinc intervencions amb les quals contarà la nova Intervenció Sectorial Vitícola (ISV) en el nou període de programació de la Política Agrària Comuna (PAC) 2023 – 2027, que es començarà a aplicar a partir de l'1 de gener, però cada comunitat autònoma haurà d'elaborar la seva pròpia normativa d'aplicació i el seu primer exercici financer serà en el 2024, ja que l'actual PASVE arribarà a cobrir el pròxim exercici, perquè la seva duració és quinquennal abastant el període 2019 – 2023 (Lopez, 2022a).

L'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya comptarà amb un pressupost de 200,12 milions d'euros, que començarà parcialment durant l'any 2024, pel fet que, l'execució i el pagament de les operacions aprovades en el PASVE actual podran realitzar-se fins al 2025 (Lopez, 2022a).

El pressupost anual previst per aquesta ajuda en el sector del vi serà de 60,64 M€, el que representa un 30% del finançament total de la ISV, però els dos primers anys, es continuaran pagant operacions aprovades en l'actual programació quinquennal que va des de 2019 a 2023. Per tant, encara que el pressupost es gastí completament, només una part serà en el marc de l'ISV (Lopez, 2022a).

En concret, el Ministeri d'Agricultura ha estimat que el pressupost que es gastí en el marc de l'ISV, és a dir, en l'ajuda de reestructuració i reconversió que es trobà en el període 2023 – 2027 serà:

- **Primer any (2024):** 50% pel PASVE (període 2019 – 2023) i 50% per l'ISV (període 2023 – 2027), que correspon a 30,32 M€ per l'ISV.
- **Segon any (2025):** 20% pel PASVE i 80% per l'ISV, que correspon a 48,52 M€ per l'ISV.
- **Resta d'anys (2026 i 2027):** 100% per l'ISV, que correspon a 60,64 M€ per l'ISV.

(De Castro, 2022; Lopez, 2022a)

Les ajudes de la intervenció de reestructuració i reconversió de vinyes seran convocades cada exercici i amb un model de sol·licitud per l'administració autonòmica i el termini de presentació de la dita sol·licitud serà com a màxim el 30 d'abril, establin-se la superfície mínima susceptible de rebre ajuda per a una operació en la comunitat autònoma respectiva, mentrestant que la sol·licitud màxima serà de 25 ha per viticultor i convocatòria, encara que podrà reduir-se si així ho decideix l'organisme autonòmic (Lopez, 2022a).

El termini de renúncia de la sol·licitud d'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya s'estableix en un mes com a màxim i les operacions subvencionables anuals o biennals seran la replantació de ceps amb o sense sistema de conducció; la reconversió de vinyes per canvis de varietat; la millora tècnica de gestió de la vinya i la replantació per arrencament obligatori per motius sanitaris o fitosanitaris, ordenats per l'autoritat competent (Lopez, 2022a).

1.7. Context de l'aplicació de l'ajuda

En aquests moments les Illes Balears, Espanya i el món es troben en un context de molta variació. Una de les causes d'aquesta variació és el canvi climàtic que provoca efectes sobre tot el clima de tota la Terra. Aquests efectes són els següents:

- **Augment de la temperatura mitjana mundial:** la temperatura mitjana del planeta ha augmentat 0,8°C des de l'era preindustrial per a la superfície terrestre i l'oceànica i un 1,0°C per a la terrestre. A Europa, l'escalfament ha superat la mitjana mundial (1,0 i 1,2°C respectivament), sobretot en les zones meridional-occidental i septentrional-oriental, així com en les zones muntanyoses. Les projeccions indiquen un increment, encara més gran de les temperatures per Europa, xifrat al voltant d'1,0 i 5,5°C per a finals del segle, que a la vegada, supera l'escalfament previst per la Terra en conjunt (1,8 – 4,0°C). A més, en els darrers cinquanta anys, han augmentat les onades de calor extrema i han disminuït les onades de fred extrem i es preveu un manteniment de la tendència.
- **Variació en les precipitacions:** els canvis en les precipitacions han reflectit majors variacions espacials al llarg de tot el continent europeu. Els canvis en les precipitacions anuals, ja estan agreujant les diferències entre una zona septentrional humida, on les precipitacions han augmentat entre 10 – 40% durant el segle XX, i una zona meridional seca, on les precipitacions han disminuït fins a un 20% i on es troba Espanya. A més, la intensitat de les precipitacions extremes, com els episodis de pluges intenses, ha anat augmentant durant els darrers cinquanta anys i es preveu que la freqüència d'aquest episodis augmenti. Finalment, també es preveuen períodes de sequera més prolongada i freqüent, especialment a Europa meridional (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011).

Pel que fa a Espanya, com ja s'ha dit, també es veu afectada pel canvi climàtic. Des de l'època preindustrial, la temperatura mitjana ha augmentat relativament més que en la resta d'Europa, al voltant de 1,7°C. L'escalfament generalitzat ha vingut acompanyat de nombrosos fenòmens climàtics, com l'allargament dels estius, l'increment en la duració i la severitat de les onades de calor, la proliferació de les nits tòrrides, la disminució de les precipitacions, la desaparició dels glacials, la disminució dels cabals dels rius, l'expansió del clima semiàrid, l'augment de les temperatures de l'aigua marina, l'ascens del nivell del mar o l'acidificació de les aigües marines (García-León & Ciscar, 2022). Per aquest motiu, la producció vitivinícola en la regió mediterrània està amenaçada, principalment, per la falta d'aigua. Per això, per combatre la falta d'aigua i també, les elevades temperatures, cobren importància la poda endarrerida per contrarestar els avançaments fenològics deguts a les majors temperatures, la importància de l'ús eficient i moderat del reg, i el paper del desfullat tarda (Compés & Álvarez, 2021).

A més, en aquest context de canvi climàtic, els cultius llenyosos en general i les vinyes en particular, poden contribuir a segrestar carboni en forma de CO₂, el qual pareix ser el gran responsable de l'efecte hivernacle, i aquest, del canvi climàtic (Amorós et al., 2020). En estudis realitzats a La Rioja, es va estimar que el cultiu de vinya mantindria fixats prop de 9 Tones (Tm) de Carboni (CO₂ equivalent)/ha (Funes et al., 2014). Si es considera que les emissions mitjanes de l'estat espanyol per persona y any són de 6 Tm de Carboni i que a l'estat hi ha 1 milió d'ha de vinya, el carboni segrestat per la vinya seria l'equivalent a les emissions d'1,5 milions de persones, la qual cosa, es pot considerar que no és d'una magnitud molt considerable (Amorós et al., 2020).

Però, si es considera que els nostres sòls agrícoles, a causa del laboreig tradicional i del clima càlid, han arribat a continguts de matèria orgànica (MO) extremadament baixos, de l'1 al 2%, en quasi tots els sòls, inclosos els vitícoles (Amorós et al., 2015), només als 20 primers centímetres de sòl, amb el contingut de MO citats anteriorment, es poden emmagatzemar fins a 300 Tm de CO₂/ha, molt més del que es pot emmagatzemar en els teixits llenyosos. A més, aquesta quantitat emmagatzemada al sòl podria augmentar a mitjà i a llarg termini si s'implantessin cobertes vegetals (Amorós, 2017). A sobre, la implantació de cobertes vegetals és el primer pas per a regenerar els sòls vitícoles, perquè si no es regeneren, els experts anuncien que al planeta li queden 60 veremes (La Semana Vitivinícola, 2022a). Per tant, les vinyes i els sòls poden ser un important embornal de carboni i per aquest motiu, si es conserven i es duen a terme les pertinents pràctiques agrícoles, poden jugar un paper important en la lluita contra el canvi climàtic.

Finalment, si no es prenen mesures de mitigació i adaptació, el canvi climàtic es presenta com a un gran risc pel benestar de la humanitat, podent afectar significativament a aspectes fonamentals com la salut humana, l'economia i el medi ambient (García-León & Ciscar, 2022). Per aquest motiu, des de les ajudes de la intervenció de reestructuració i reconversió de vinyes, s'han d'impulsar mesures que ajudin a mitigar i adaptar la viticultura al canvi climàtic. Això inclou mesures a favor d'una gestió racional del sòl, un ús eficient de l'aigua, una utilització sostenible de fitosanitaris i adobs, la utilització d'energies renovables i les possibilitats que obrin la innovació i la digitalització (Compés & Álvarez, 2021).

Per acabar aquest apartat, en el fet que les empreses facin un esforç per ser més sostenibles i adaptar-se al canvi climàtic, cobren importància els segells que reconeixen aquests valors. Això és el cas del segell "Sustainable Wineries for Climate Protection" propietat de la federació espanyola del vi (FEV) on inclou un pilar ambiental en el qual es poden trobar accions com la de cuidar els sòls i la biodiversitat, però també inclou criteris de sostenibilitat social, econòmica i de governança. Dins la part de sostenibilitat social, es poden trobar aspectes relacionats amb els treballadors i proveïdors, el territori i la cultura local i, la seguretat i la salut dels consumidors. En l'àmbit econòmic es poden trobar criteris d'eficiència i resiliència, mentre que en l'apartat de governança s'inclouen metes en l'àmbit del comportament ètic, la gestió i la comunicació sostenible i la relació amb grups d'interès (La Semana Vitivinícola, 2022c).

2. Marc legal

2.1. Normativa Unió Europea

2.1.1. Reglamento (UE) 2021/2115 del parlamento europeo y del consejo de 2 de diciembre de 2021 por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (planes estratégicos de la PAC), financiada con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), y por el que se derogan los Reglamentos (UE) nº 1305/2013 y (UE) nº 1307/2013

La finalitat d'aquest reglament és *“establir els objectius generals i específics de les ajudes de la Unió que són finançades pel Fons Europeu Agrícola de Garantia (FEAGA) i pel Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural (FEADER) en el marc de la política agrícola comú (PAC)”*, com diu l'article 1 d'aquests. Així mateix, també regula el tipus d'intervencions que ha de dur a terme els estats membres, com per exemple la intervenció en el sector vitivinícola estudiada en aquesta memòria.

Aquests objectius són els que marquen la normativa nacional del pla estratègic del sector vitivinícola en el marc de la PAC, recollida en el Rial Decret 905/2022, de 25 d'octubre, per el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común.

Entre els objectius generals, que es troben a l'article 5, es troben:

- *Apartat a)* que diu *“fomentar un sector agrícola intel·ligent, competitiu, resiliència i diversificat que garanteixi la seguretat alimentària a llarg termini”*, per aconseguir una agricultura competitiva econòmicament i segura alimentàriament.
- *Apartat b)* diu que *“que s'ha de donar suport i reforçar la protecció del medi ambient, inclosa la biodiversitat, i l'acció pel clima i contribuir a aconseguir els objectius mediambientals i climàtics de la Unió, entre ells els compromisos contrets en virtut de l'Acord de París”*, per tant, aquest reglament persegueix aconseguir una agricultura més sostenible i respectuosa amb el medi ambient.
- *Apartat c)*, que diu *“s'ha d'enfortir el teixit socioeconòmic de les zones rurals”*, per assolir una agricultura que sigui sostenible i rendible econòmicament.

Aquests objectius generals s'han d'aconseguir mitjançant els objectius específics, que es troben a l'article 6. Per una part podríem destacar l'*apartat 1.a)*, que diu *“donar suport a una renda agrícola viable i la resiliència del sector agrícola en tot el territori de la Unió a fi de millorar la seguretat alimentària a llarg termini i la diversitat agrícola, així com garantir la sostenibilitat econòmica de la producció agrícola en la Unió”*, que cerca la sostenibilitat econòmica de l'agricultura. Per una altra part, podríem distingir els apartats:

- 1.d), que diu que s'ha de *“contribuir a l'adaptació al canvi climàtic i a la seva mitigació, també mitjançant la reducció de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle i millorant la captura de carboni, així com promoure l'energia sostenible”*;
- 1.e), que diu que s'ha de *“promoure el desenvolupament sostenible i la gestió eficient de recursos naturals com l'aigua, el sòl i l'aire, incloent-hi la reducció de la dependència química”*;
- 1.f), que diu que s'ha de *“contribuir a detenir i revertir la pèrdua de biodiversitat, potenciar els serveis relacionats amb els ecosistemes i conservar els hàbitats i els paisatges”*;

que tenen la finalitat de cercar la sostenibilitat mediambiental de l'agricultura.

Aquest reglament, com s'ha dit anteriorment, dicta quines han de ser les intervencions que ha de fer cada estat membre, entre ells, en el sector del vi, com diu l'*article 42, apartat c)*, el qual es menciona a l'*article 1, apartat 2, lletra l)* del Reglament (UE) nº 1308/2013 del Parlamento Europeu y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013 , por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) n ° 922/72, (CEE) n ° 234/79, (CE) n ° 1037/2001 y (CE) n ° 1234/2007. Posteriorment, com diu l'*article 43*, les intervencions del sector vitivinícola seran obligatòries pels estats membres que figuren a l'*annex VII*, com és el cas d'Espanya.

Dins el sector del vi, aquest reglament anomena a l'*article 57*, quins són els objectius que s'han d'aconseguir pels estats membres:

- a) *“millorar la sostenibilitat econòmica i la competitivitat dels productors de vi de la Unió;*
- b) *contribuir a l'adaptació al canvi climàtic i a la seva mitigació i a la millora de la sostenibilitat dels sistemes de producció i la reducció de la petjada ambiental del sector vitivinícola de la Unió, també mitjançant ajudes als productors de vi per a reduir l'ús d'inputs i apliquin mètodes i pràctiques de cultiu més sostenibles per al medi ambient;*
- c) *millorar les condicions de treball i garantir el compliment de les obligacions dels ocupadors, així com els requisits de salut i seguretat en el treball, de conformitat amb les Directives 89/391/CEE, 2009/104/CE i (UE) 2019/1152;*
- d) *millorar el rendiment de les empreses vitivinícoles de la Unió i la seva adaptació a les demandes del mercat, així com l'augment de la seva competitivitat a llarg termini en matèria de producció i comercialització de productes vitícoles, inclosos l'estalvi energètic, l'eficiència energètica global i els processos sostenibles;*
- e) *contribuir a restaurar l'equilibri de l'oferta i la demanda en el mercat vitivinícola de la Unió a fi d'evitar les crisis de mercat;*
- f) *contribuir a la protecció de les rendes dels productors de la Unió en cas que sofreixin pèrdues a conseqüència de desastres naturals, fenòmens climàtics adversos, animals, malalties o infestacions de plagues;*
- g) *augmentar la comercialitat i competitivitat dels productes vitícoles de la Unió, en particular mitjançant el desenvolupament de productes, processos i tecnologies innovadors, i afegint valor en qualsevol etapa de la cadena de subministrament;*
- h) *mantenir l'ús dels subproductes de la vinificació amb finalitats industrials i energètics que garanteixin la qualitat del vi de la Unió, al mateix temps que protegeixen el medi ambient;*

- i) *contribuir a una major conscienciació dels consumidors sobre el consum responsable de vi i els règims de qualitat de la Unió per al vi;*
- j) *millorar la competitivitat dels productes vitícoles de la Unió en tercers països, la qual cosa inclou l'obertura i diversificació dels mercats vitivinícoles;*
- k) *contribuir a augmentar la resiliència dels productors enfront de les fluctuacions del mercat”.*

D'aquests objectius s'ha de destacar l'*apartat b)*, el qual dicta que el sector vitivinícola ha de contribuir a l'adaptació al canvi climàtic i a fer un sector més sostenible.

Per cada objectiu dels anteriorment mencionats, cada estat membre elegirà un o diversos tipus d'intervencions, com diu l'*article 58, apartat 1*. D'entre ells destacarem l'*apartat 1.a)*, “*reestructuració i reconversió de vinyes*”, procés que consisteix en una o varies de les següents operacions:

- I. *“Reconversions varietals, també mitjançant empelts, inclús per millorar la qualitat o la sostenibilitat mediambiental, per raons d'adaptació al canvi climàtic o per a la millora de la diversitat genètica;*
- II. *Reubicació de vinyes;*
- III. *Replantació de vinyes quan sigui necessari després de l'arrencada obligatòria per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent de l'estat membre;*
- IV. *Millores en les tècniques de gestió de vinyes, en particular la introducció de sistemes avançats de producció sostenible, la qual cosa inclou la reducció de l'ús de plaguicides, però exclou la renovació normal de les vinyes consistent en la replantació amb la mateixa varietat de raïm, d'acord amb el mateix sistema de cultiu de ceps, quan els ceps han arribat al final de la seva vida útil”.*

L'ajuda financera que ha de rebre la intervenció anteriorment anomenada, ho superarà el 50% de les despeses reals de la reestructuració i reconversió de vinyes, o el 75% de les despeses reals en regions menys desenvolupades, com diu l'*article 59.1* del present Reglament europeu. Per a zones amb pendent pronunciades i marjades on la inclinació del terreny sigui superior al 40%, es finançaran fins al 60% de les despeses reals de reestructuració i reconversió de vinyes i fins al 80% en regions menys desenvolupades. A més, també es pot rebre una altra ajuda que consistirà en pagaments compensatoris als productors per pèrdues d'ingressos degudes a l'execució de la intervenció.

2.2. Normativa nacional

A Espanya, fins al moment de l'aprovació del RD 905/2022 del 25 d'octubre, el RD 1363/2018, de 2 de novembre, per a l'aplicació de les mesures del programa d'ajuda 2019-2023 al sector vitivinícola espanyol, ha vingut establint la normativa bàsica aplicable a les mesures recollides en el Programa d'Ajuda al Sector Vitivinícola Espanyol (PASVE) 2019-2023, en aplicació de la normativa europea.

Amb l'entrada en vigor de la nova normativa sobre la Política Agrícola Comú (PAC), el PASVE deixarà de ser una mesura aïllada de la resta de la PAC per a passar a formar part del Pla Estratègic de la PAC com una intervenció més, i per això ara, el PASVE passarà a conèixer-se com Intervenció Sectorial Vitivinícola (ISV).

Respecta al què s'ha dit anteriorment, s'ha d'assenyalar que el Pla Estratègic Nacional de la PAC 2023-2027 disposa que l'objectiu d'aquesta intervenció sectorial és pal·liar les debilitats detectades en el sector nacional, així com adaptar les explotacions al canvi climàtic i fer-les més sostenible i respectuoses amb el medi ambient (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

2.2.1. Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común.

L'objectiu del RD 905/2022 és regular la Intervenció Sectorial Vitícola en el marc del Pla Estratègic de la PAC com es pot llegir a l'*article 1*, del present RD. A més, aquest article estableix la normativa bàsica aplicable als tipus d'intervencions incloses en l'ISV, en el marc del Pla Estratègic Nacional de la PAC d'Espanya 2023-2027, al que es refereix als tipus d'intervencions següents:

- a) *“Reestructuració i reconversió de vinyes*
- b) *Inversions materials i immaterials en instal·lacions de transformació i en infraestructures vitivinícoles, així com en estructures i instruments de comercialització*
- c) *Collita en verd*
- d) *Destil·lació de subproductes de la vinificació*
- e) *Activitats de promoció i comercialització en tercers països”*

La intervenció de reestructuració i reconversió de vinyes, té les finalitats d'incrementar la competitivitat de les explotacions de vinya, adaptar el cultiu de vinya al canvi climàtic i fer-lo mediambientalment més sostenible. Aquesta ajuda està destinada al cultiu de vinya per producció de raïm per vinificació, així com explica l'*article 4* del present RD.

L'ajuda a la reestructuració i reconversió, únicament podrà consistir en, d'acord amb el que diu l'*article 58.1*, anteriorment anomenat i amb el que diu l'*article 6* de l'actual RD:

- a) *“Reconversions varietals, també mitjançant empelts, i en particular per a millorar la qualitat o la sostenibilitat mediambiental, per raons d'adaptació al canvi climàtic, o per a la millora de la diversitat genètica*
- b) *Reubicació de vinyes*
- c) *Replantació de vinyes quan sigui necessari després de l'arrencada obligatòria per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent*
- d) *Millores en les tècniques de gestió de vinyes, en particular la introducció de sistemes avançats de producció sostenible, incloent-hi la reducció de l'ús de fitosanitaris, però exclou la renovació normal de les vinyes definida en la lletra a) de l'article 5.3”.*

D'acord amb el que s'ha anomenat anteriorment, les operacions subvencionables dins la intervenció de reestructuració i reconversió són les següents:

I. Replantació amb o sense sistema de conducció:

Aquesta operació serà anual o bianual. Requerirà o bé un canvi de varietal o bé un canvi de sistema de cultiu o ambdós, respecte al que hi havia a la superfície original, excepte als casos que es reubiqui la vinya.

Han de complir una o varies característiques següents:

1. **Característica a):** que es realitzi amb varietats incloses en figures de qualitat diferenciades (DOP o IGP) dins l'àmbit territorial. Les comunitats autònomes establiran en les seves respectives normatives les varietats que seran admissibles per aquest tipus d'operacions.
2. **Característica b):** que impliqui una disminució de la densitat d'almenys un 10% mitjançant la modificació del marc de plantació, respecte de la plantació anterior. La comunitat autònoma podrà establir un percentatge menor per a determinades pràctiques o sistemes de conducció característics en el seu àmbit territorial.
3. **Característica c):** que impliqui un canvi a secà o que es mantingui la superfície de la vinya en secà. Aquesta característica du implícit un compromís per part del viticultor de no instal·lar un sistema de reg durant 10 campanyes a contar des de la campanya següent en la qual se sol·licita el pagament final.
4. **Característica d):** que es realitzi un abancament (que es facin marjades).
5. **Característica e):** que s'inclouï la instal·lació d'un sistema de conducció sostenible. S'entendrà que el sistema de conducció és sostenible quan permetin l'oreig dels raïms, l'exposició dels mateixos a la llum del Sòl, i/o una distància sobre el sòl que es tradueixi en una menor incidència de malalties i com a conseqüència, en un menor ús de productes fitosanitaris. La comunitat autònoma haurà de definir en la seva normativa els diferents, els diferents sistemes de conducció que compleixin aquestes característiques.
6. **Característica f):** que es dugui a terme un canvi d'ubicació a zones edafo-climàtiques més òptimes per a l'adaptació al canvi climàtic.
7. **Característica g):** que es faci un canvi d'ubicació a zones de muntanya. Les comunitats autònomes hauran d'establir les zones de muntanya en el seu àmbit territorial.
8. **Característica h):** que es realitzi amb varietats millor adaptades a les condicions edafoclimàtiques en el seu àmbit territorial. Les comunitats autònomes establiran en la seva respectiva normativa les varietats incloses en aquest tipus d'operació.
9. **Característica i):** que impliqui una reubicació d'una o més vinyes arracades amb l'objectiu d'unificar en una mateixa parcel·la vitícola que faciliti les operacions.

Als efectes dels apartats *f)* i *h)*, les comunitats autònomes elaboraran un estudi, classificant les varietats autoritzades en el seu àmbit territorial per zones, segons la idoneïtat pel cultiu de vinya.

II. Reconversió de vinyes per canvi de varietats: sobreempeltat o empeltat damunt peu franc:

Aquesta serà una operació anual i ha de complir una o varies de les característiques següents:

1. **Característica j):** que es faci amb varietats incloses en una figura de qualitat diferenciada (DOP o IGP) dins del seu àmbit territorial.
2. **Característica k):** que es realitzi amb varietats millor adaptades a les condicions edafoclimàtiques en el seu àmbit territorial.

Les comunitats autònomes establiran en la seva respectiva normativa les varietats admissibles per aquest tipus d'operació.

III. Millora tècnica de la gestió:

Aquesta operació serà anual i si les comunitats autònomes, si ho troben necessari, podran establir una edat mínima de la vinya per aquesta operació. Ha de complir una o varies de les característiques següents:

1. **Característica l):** que es dugui a terme un canvi de sistema de cultiu dels ceps a un sistema de conducció més sostenible. La comunitat autònoma haurà de definir en la seva normativa els diferents sistemes de conducció que compleixin aquestes característiques.

IV. Replantació per arrencament obligatori per motius sanitaris i fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent:

Aquesta operació serà anual o bianual i el seu objectiu és la replantació en si mateix. La superfície màxima per la qual es sol·licitat l'ajuda no superarà a la superfície que va ser arrencada de forma obligatòria per motius sanitaris o fitosanitaris.

A més, les operacions definides en els apartats *I)* i *II)* de l'*apartat 4* que no compleixin cap de les característiques establides seran també subvencionables sempre que tinguin com a objectiu global millorar la competitivitat de la vinya, així com estableix l'*apartat 6* de l'*article 6* i l'*annex II part A*.

El càlcul de l'ajuda consistirà en una compensació als viticultors per la perduda d'ingressos a causa de l'execució de l'operació i una contribució a les despeses incorreguts en la dita operació, així com dicta l'*apartat 1* de l'*article 13* del present RD. L'*apartat 2* d'aquest mateix article explica les dues formes d'optar a aquesta compensació, les quals són:

- a) La coexistència de plantes velles i noves per a les operacions de replantació per un període màxim que no excedeixi els tres anys segons estableixi cada comunitat autònoma. La comunitat autònoma s'haurà d'assegurar que l'arrencament de la plantació original es realitzi abans que finalitzi dit termini.

- b) Una compensació econòmica que pugui cobrir fins al 33% de la pèrdua d'ingressos corresponents durant un màxim de tres campanyes. El càlcul es farà segons l'operació que es faci tenint en compte els coeficients de l'annex VI d'aquest RD.

Així i tot, les comunitats autònomes podran establir compensacions econòmiques menors per la pèrdua d'ingressos segons el tipus d'operació, tant en nombre de campanyes com en el percentatge de compensació.

Finalment, així com diu *l'apartat 4 de l'article 13*, la contribució de la Unió Europea a les despeses incorregudes per les operacions de reestructuració i reconversió de vinyes només podrà efectuar-se per a les accions recollides a *l'annex I* i segons el que s'estableix en *l'annex IV*. El càlcul de l'ajuda serà el resultat d'aplicar les despeses de les operacions els següents percentatges d'ajuda:

- a) El 50% per a les operacions de replantació després de l'arrencament obligatori per motius sanitaris o fitosanitaris, excepte les regions menys desenvolupades que serà un 75%.
- b) El 50% per aquelles operacions, excepte les que es realitzin per arrencament obligatori per motius sanitaris i fitosanitaris, els beneficiaris de les quals compleixin algun dels següents criteris:
 - 1. Estiguin inscrits en el registre d'operacions de producció ecològica pel cultiu de vinya.
 - 2. Estiguin inscrits en el registre d'operacions de producció integrada pel cultiu de vinya.
 - 3. Formin part d'una agrupació de tractament integrat en l'Agricultura (ATRIA).
 - 4. En l'any de presentació de la sol·licitud no compleixin més de 40 anys.
 - 5. En l'any natural immediatament anterior a la sol·licitud d'ajuda hagin contractat una assegurança agrària en la seva explotació pel cultiu de vinya.

En les regions menys desenvolupades, aquest percentatge serà del 75%.

- c) El 45% per la resta d'operacions no mencionades en l'apartat anterior, excepte en regions menys desenvolupades que serà del 70%, i excepte que la comunitat autònoma hagi establert en la seva convocatòria d'ajudes percentatges inferiors.

Per a pendents pronunciades i terrasses en zones en les quals la inclinació sigui superior al 40% i sempre que la comunitat autònoma així ho estableixi en la seva normativa, podrà aplicar-se per les dites superfícies un percentatge de subvenció de 60%, o del 80% en les regions menys desenvolupades.

Per acabar, les accions subvencionables que es resumeixen a *l'annex I* del RD són les següents per a cada operació:

- a) Replantació amb o sense sistema de replantació:
 - 1. Arrencament i recollida dels ceps
 - 2. Preparació del sòl (aquesta acció podrà influir segons la normativa autonòmica i sempre que estigui inclòs en l'estudi de despeses corresponents, els treballs de: feina profunda, feina superficial, passa de cilindre, fertilització i altres específiques segons la zona, etc.)
 - 3. Reposició de pico

4. Desinfecció del terreny
 5. Despedregat
 6. Anivellació del terreny
 7. Abancament
 8. Planta i plantació
 9. Protectors que envoltin la planta (material i col·locació)
 10. Sistemes de conducció (material i col·locació)
- b) Reconversió de vinyes per canvi de varietat:
1. Sobreempeltat o empeltat sobre peu franc (material i empelt)
- c) Millora tècnica de la gestió:
1. Instal·lació del sistema de conducció (material i col·locació) (aquesta acció podrà incloure segons la normativa autonòmica i sempre que estigui inclosa en l'estudi de despeses corresponents, la feina de poda)
- d) Replantació després de l'arrencament per motius sanitaris o fitosanitaris:
1. Preparació del sòl (aquesta acció podrà influir segons la normativa autonòmica i sempre que estigui inclòs en l'estudi de despeses corresponents, els treballs de: feina profunda, feina superficial, passa de cilindre, fertilització i altres específiques segons la zona, etc.)
 2. Planta i plantació
 3. Protectors que envoltin la planta (material i col·locació)

Les comunitats autònomes elaboraran un estudi de despeses reals de mercat i establiran per a cada una de les accions, l'import màxim, quan la forma elegida de pagament sigui mitjançant justificants presentats pels beneficiaris, o la despesa unitària, quan la forma de pagament elegida sigui mitjançant Barems Estàndards de Costos Unitaris (BSCU). Les comunitats autònomes podran incloure accions addicionals sempre que s'incloguin en el seu estudi de despeses corresponents, es comuniqui a la Subdirecció General de Fruites, Hortalisses i Viticultura, i s'estableixin el seu import màxim o BSCU, segons correspongui. En cap cas, aquestes accions poden ser les recollides en l'*annex II*, considerades com no subvencionables, com l'acció d'arrencament en les operacions de replantació després de l'arrencament per motius sanitaris o fitosanitaris.

2.3. Normativa autonòmica

Al llarg d'aquest apartat, es mostraran diferents normatives de l'àmbit autonòmic de les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya per analitzar quines modalitats han elegit a cada comunitat autònoma. Les comunitats autònomes es presentaran de major o menor superfície de vinya de vinificació del 2021 d'acord amb l'Anuari d'Estadística del 2021 elaborat pel ministeri d'agricultura, pesca i alimentació (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación, 2021).

2.3.1. Castella – La Manxa

La normativa en referència a les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya a la comunitat autònoma de Castella – La Manxa està ordenada per l'Ordre 36/2023, de 27 de febrer, de la Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural, por la que se precisan las bases reguladoras para la concesión y gestión de las ayudas a las solicitudes de reestructuración y reconversión de viñedo de Castilla-La Mancha en el marco de la intervención sectorial vitivinícola 2024-2027 y se convocan para su ejecución en 2024 y 2025. Aquesta ordre està elaborada a partir del RD 905/2022, de 25 d'octubre, per regular determinats requisits a aquesta comunitat autònoma de la intervenció de reestructuració i/o reconversió de vinya.

Les accions subvencionables a aquesta comunitat autònoma són les següents:

- a) Replantació amb o sense sistema de conducció (reestructuració):
1. **Característica a):** varietats que estiguin incloses dins una de les Denominacion d'origen Protegides.
 2. **Característica b):** el beneficiari es compromet a no instal·lar sistemes de reg i no regar durant 10 campanyes a contar des de la campanya següent en la qual se sol·licita el pagament final.
 3. **Característica c):** que es realitzi la instal·lació d'un sistema de conducció sostenible. El sistema de conducció que és considera sostenible és l'espalllera.
 4. **Característica d):** que es dugui a terme un canvi d'ubicació a zones de muntanya.
 5. **Característica e):** que impliqui una reubicació d'una o més vinyes arrancades amb l'objectiu d'unificar-les en una mateixa parcel·la vitícola que faciliti les operacions.
- b) Millora de les tècniques de gestió (transformació de vas a espalllera):
1. **Característica f):** que es faci un canvi del sistema de cultiu de vas a un sistema de cultiu més sostenible. El sistema que es considera sostenible és el mateix que per la **característica c).**

2.3.2. Castella i Lleó

La normativa en referència a les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya a la comunitat autònoma de Castella i Lleó està ordenada per l'Ordre de 30 de març de 2023, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, por la que se convocan, para el año 2023, las ayudas para la reestructuración y reconversión de viñedos en la Comunidad de Castilla y León. Aquesta ordre està elaborada a partir del RD 905/2022, de 25 d'octubre, per regular determinats requisits a aquesta comunitat autònoma de la intervenció de reestructuració i/o reconversió de vinya.

Les accions subvencionables a aquesta comunitat autònoma són les següents:

a) Replantació amb o sense sistema de conducció:

1. **Característica a):** que es realitzi amb varietats incloses en figures de qualitat (DOP o IGP) amb producció a Castella i Lleó.
2. **Característica b):** que es redueixi la densitat de plantació mínim un 10% mitjançant la modificació del marc de plantació.
3. **Característica c):** que impliqui un canvi a secà o que es mantingui la superfície en secà amb un compromís de no instal·lar un sistema de reg durant deu campanyes a contar des de la campanya següent en la qual se sol·licita el pagament final.
4. **Característica d):** que es dugui a terme un abancament.
5. **Característica e):** que s'instal·li un sistema de conducció sostenible. Es considera com a sistemes de conducció sostenible els següents:
 - i. *“Sistema de conducció en espatllera: la instal·lació d'una estructura de pals i fils de subjecció que permeti un sistema de formació elevat i recolzat, durador i ferm segons els usos normals de la zona, a fi d'aconseguir una mecanització correcta de la vinya especialment en les operacions de poda i verema. En tots els casos l'estructura formada haurà de tenir, com a mínim, dos fils situats a una alçada diferent. També es considera correcta l'estructura amb un fil fix en un primer nivell que permeti la instal·lació d'un segon fil o fil flexible en un nivell superior que es pugui retirar i col·locar més amunt cada any.*
 - ii. *Sistema de conducció en vas elevat: la instal·lació d'una estructura de pals i fils de subjecció que s'utilitzaran per guiar els sarments anuals de la vinya i mantenir-los lluny del terra sense modificar l'estructura de vas amb tres braços tradicional de la regió. L'estructura formada haurà de tenir, com a mínim, dos fils situats a diferent alçada. També es considera correcta l'estructura amb un fil fix en un primer nivell i que permeti la instal·lació d'un segon fil o fil flexible en un nivell superior que es pugui retirar i col·locar més amunt cada any.*
 - iii. *Sistema de conducció en elevació individualitzada: la instal·lació d'un sistema de conducció format per la col·locació a cadascun dels ceps d'un pal, estaca o tutor vertical alt amb un mínim d'1,5 metres d'alçada, de consistència suficient, i amb 4 cm de diàmetre si fos de fusta, que s'utilitzarà per guiar els sarments anuals de la vinya i mantenir-los lluny del terra sense modificar l'estructura de vas amb tres braços tradicional de la regió.”* Definicions obtingudes del punt 5 d'aquest Ordre
6. **Característica g):** que es realitzi un canvi d'ubicació a zones de muntanya.
7. **Característica h):** que es faci amb varietats millor adaptades a les condicions edafo-climàtiques en el seu àmbit territorial. Les varietats autoritzades a l'àmbit territorial de Castella i Lleó segons la idoneïtat pel cultiu de vinya són les següents:
 - i. Varietats que es poden considerar millor adaptades a les condicions del territori de Castella i Lleó, es divideixen en dos grups:

1. Varietats que es denominen tradicionals, assentades i reconegudes a Castella i Lleó i totes elles admeses en DDOO. Són les següents:
 - a. Albarín Blanco
 - b. Albillo Mayor
 - c. Albillo Real
 - d. Doña Blanca (Malvasía Castellana)
 - e. Garnacha Roja (Garnacha Gris)
 - f. Garnacha Tinta
 - g. Garnacha Tintorera
 - h. Godello
 - i. Juan García
 - j. Viura, Mencía
 - k. Moscatel de Grano Menudo
 - l. Prieto Picudo
 - m. Rufete
 - n. Tempranillo (Tinta del País, Tinta de Toro)
 - o. Verdejo.
2. Varietats minoritàries existents a Castella i Lleó, que han sigut recuperades i reconegudes oficialment, i que estan o han d'estar autoritzades en varies DDOO. Són les següents:
 - a. Brumal (Albarín Tinto)
 - b. Estaladiña
 - c. Gajo Arroba
 - d. Garró (Mandón)
 - e. Merenzao (Bastardillo Chico, Negro Saurí)
 - f. Rabigato (Puesta en Cruz)
 - g. Rufete Serrano Blanco
 - h. Tinto Jeromo.
 - ii. Varietats que poden estar incloses o no en DDOO, però el seu cultiu es constata des de fa almanco cent anys en el nord-est de la Península Ibèrica, en alguns casos, encara que en poca freqüència a Castella i Lleó, però que manté qualitats per a la seva adaptació a les noves condicions de l'escalfament global. Són les següents: Alarije (Rojal), Garnacha Blanca, Graciano.
 - iii. Varietats que estan incloses dins DDOO, el seu cultiu data d'almanco 30 anys i s'han adaptat satisfactòriament a les característiques de les zones i DDOO on es cultiven. Són les següents: Cabernet Sauvignon, Sauvignon Blanc y Syrah.
8. **Característica i):** que impliqui una reubicació d'una o més vinyes arrencades amb la finalitat d'unificar en una mateixa parcel·la vitícola que faciliti les operacions.
 - b) Reconversió de vinyes per canvis varietals: sobreempatat o empeltat sobre peu franc:
 1. **Característica j):** que es realitzi amb varietats incloses en una figura de qualitat diferenciada (IGP o DOP) dins del seu àmbit territorial.

2. **Característica k):** que es realitzi amb varietats millor adaptades a les condicions edafo-climàtiques en el seu àmbit territorial. Són les mateixes que per la **característica h).**
- c) Millora en les tècniques de gestió de les vinyes:
1. **Característica l):** que es dugui a terme un canvi de sistema de cultiu a un sistema de conducció més sostenible. Són els mateixos que per la **característica e).**
- d) Replantació de vinyes quan sigui necessari després de l'arrencament obligatori per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent

2.3.3. Extremadura

La normativa en referència a les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya a la comunitat autònoma d'Extremadura està dictada per la Resolució de 4 de abril de 2023, de la Secretària General, per la que se convocan las ayudas para la reestructuración y reconversión del viñedo en Extremadura, en el marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común, para la campaña 2023/2024. Aquesta ordre està elaborada a partir del RD 905/2022, de 25 d'octubre, per regular determinats requisits a aquesta comunitat autònoma de la intervenció de reestructuració i/o reconversió de vinya.

Les accions subvencionables a aquesta comunitat autònoma són les següents:

- a) Replantació amb o sense sistema de conducció:
1. **Característica a):** que es realitzi en varietats que estiguin dins DOP o IGP del seu àmbit territorial.
 2. **Característica b):** que impliqui una reducció de la densitat de plantació respecte a la plantació anterior.
 3. **Característica c):** que es transformi la superfície a secà o mantingui en secà.
 4. **Característica d):** que s'instal·li un sistema de conducció sostenible. La comunitat autònoma considera com a sistema de conducció sostenible l'espallera.
 5. **Característica e):** que es faci un canvi d'ubicació a una zona de muntanya.
 6. **Característica f):** que s'utilitzin varietats millor adaptades a les condicions edafo-climàtiques del seu àmbit territorial. La comunitat autònoma considera varietats millor adaptades les següents: Cayetana Blanca, Montúa, Eva, Alarije, Perruno, Cigüente, Borba i Garnacha Tintorera (raïm negra).
 7. **Característica g):** que es dugui a terme una unificació en una mateixa parcel·la vitícola de la vinya per facilitar les operacions.
- b) Reconversions varietals:
1. **Característica h):** que es realitzi en varietats que estiguin dins DOP o IGP del seu àmbit territorial.
 2. **Característica i):** que s'utilitzin varietats millor adaptades a les condicions edafo-climàtiques del seu àmbit territorial. Les varietats són les mateixes que per la **característica f).**

- c) Millora en la tècnica de gestió de vinyes:
 - 1. **Característica j):** que es dugui a terme un canvi de sistema de cultiu a un sistema de conducció més sostenible. El sistema de conducció és el mateix que per la **característica d).**
- d) Replantació de vinyes quan sigui necessari després de l'arrencament obligatori per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autorització competent

2.3.4. Comunitat valenciana

La normativa en referència a les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya a la comunitat autònoma valenciana està dictada per la Resolució de 15 de març de 2023, del director de l'Agència Valenciana de Foment i Garantia Agrària, per la qual s'aprova la convocatòria d'ajudes a la reestructuració i la reconversió de vinya de la Comunitat Valenciana per a operacions que finalitzen en la campanya 2023/2024, a l'empara de la Intervenció sectorial vitivinícola en el marc del Pla estratègic de la política agrícola comuna. Aquesta ordre està elaborada a partir del RD 905/2022, de 25 d'octubre, per regular determinats requisits a aquesta comunitat autònoma de la intervenció de reestructuració i/o reconversió de vinya.

Les accions subvencionables a aquesta comunitat autònoma són les següents:

- a) Replantació amb sistema de conducció o sense:
 - 1. **Característica a):** que es realitzi amb varietats incloses en figures de qualitat (DOP o IGP).
 - 2. **Característica b):** que impliqui una disminució de la densitat respecte de la plantació existent.
 - 3. **Característica c):** que es transformi a secà o es mantingui la superfície de la vinya en secà.
 - 4. **Característica d):** que s'instal·li un sistema de conducció sostenible, on es considera que l'espallera és un sistema de conducció sostenible.
 - 5. **Característica i):** que impliqui una reubicació d'una o més vinyes arrancades a fi d'unificar-les en una mateixa parcel·la vitícola que faciliti les operacions de conreu i recol·lecció.
- b) Reconversió de vinya per canvis de varietat: sobreempelt o empelt sobre peu franc:
 - 1. **Característica j):** que es faci amb varietats incloses en figures de qualitat (DOP o IGP).
- c) Millora tècnica de la gestió:
 - 1. **Característica l):** que es canviï el sistema de conducció existent a un sistema de conducció més sostenible (canvi de vas a espallera).
- d) Replantació per arrancada obligatòria per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent

2.3.5. Catalunya

La normativa en referència a les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya a la comunitat autònoma de Catalunya està dictada per l'Ordre ACC/68/2023, de 31 de març, per la qual es regula l'ajut a la reestructuració i/o reconversió de la vinya a Catalunya en el marc de la Intervenció sectorial en el sector del vi del Pla estratègic de la Política agrícola comuna 2023-2027. Aquesta ordre està elaborada a partir del RD 905/2022, de 25 d'octubre, per regular determinats requisits a aquesta comunitat autònoma de la intervenció de reestructuració i/o reconversió de vinya.

Les accions subvencionables a aquesta comunitat autònoma són les següents:

- a) Operacions de replantació de vinya que comportin un canvi de varietat, de sistema de conducció o d'ubicació:
 1. **Subtipus (a):** canvi de varietat utilitzant varietats admeses per la denominació d'origen del seu àmbit territorial.
 2. **Subtipus (b):** ampliació del marc de plantació per obtenir una reducció de densitat d'un % com a mínim respecte a la plantació anterior.
 3. **Subtipus (c):** manteniment o conversió de la vinya en secà, amb el compromís implícit de no instal·lar-hi cap sistema de reg durant les 10 campanyes següents a la de la comunicació de finalització o la sol·licitud de pagament.
 4. **Subtipus (d):** abancament per evitar l'erosió.
 5. **Subtipus (e):** instal·lar un sistema de conducció sostenible que pot ser un emparat amb espatllera o un sistema de conducció i elevació individuals sempre que elevin la vegetació del sòl amb una alçada mínima d'1,2m.
 6. **Subtipus (g):** canvi d'ubicació a zones de muntanya.
 7. **Subtipus (i):** reubicació d'una vinya o més per unificar-les en una sola parcel·la de vinya per facilitar les tasques.
- b) Operacions de reconversió varietal per empelt:
 1. **Subtipus (j):** canvi de varietat a varietats admeses per la DO del seu àmbit territorial.
- c) Operacions de millora de les tècniques de gestió de vinyes mitjançant la instal·lació d'un sistema de conducció sostenible:
 1. **Subtipus (l):** instal·lació sobre ceps joves o formats en vas, un sistema de conducció en espatllera o d'una elevació individual.
- d) Operacions de replantació de vinya arran d'una arrencada obligatòria per motius sanitaris o fitosanitaris de l'autoritat competent

2.3.6. La Rioja

La normativa en referència a les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya a la comunitat autònoma de La Rioja està dictada per l'Ordre ATP/2/2023, de 14 de enero, per la que se dictan las bases reguladoras para la solicitud de ayudas de reestructuración y reconversión del viñedo en el marco de la Intervención Sectorial del Sector Vitivinícola Español (ISV) 2024-2027 en la Comunidad Autónoma de La Rioja. Aquesta ordre està elaborada a partir del RD 905/2022, de

25 d'octubre, per regular determinats requisits a aquesta comunitat autònoma de la intervenció de reestructuració i/o reconversió de vinya.

Les accions subvencionables a aquesta comunitat autònoma són les següents:

- a) Replantació amb o sense sistema de conducció:
 - 1. **Característica a):** que es realitzi amb varietats incloses en figures de qualitat diferenciada (DOP o IGP) dins del seu àmbit territorial.
 - 2. **Característica b):** que impliqui una disminució de la densitat de plantació d'almanco un 10% respecte a l'anterior, mitjançant la modificació del marc de plantació.
 - 3. **Característica c):** que impliqui un canvi a secà o que es mantingui la superfície de la vinya en secà.
 - 4. **Característica d):** que es faci un abanclament.
 - 5. **Característica e):** que s'instal·li un sistema de conducció sostenible. Es consideren sistemes de producció sostenible l'espallera, el vas elevat i l'elevació individualitzada.
 - 6. **Característica f):** que es dugui a terme un canvi d'ubicació a zones edafo-climàtiques més òptimes per a l'adaptació al canvi climàtic.
 - 7. **Característica g):** que es realitzi un canvi d'ubicació a zones de muntanya.
 - 8. **Característica h):** que es realitzi amb varietats millor adaptades a les condicions edafo-climàtiques en el seu àmbit territorial.
 - 9. **Característica i):** que impliqui una reubicació d'una o més vinyes arrencades amb l'objectiu d'unificar en una mateixa parcel·la vitícola que faciliti les operacions.
- b) Reconversió de vinyes per canvis de varietats: sobreempelt o empeltat sobre peu franc:
 - 1. **Característica j):** que es faci amb varietats incloses en una figura de qualitat diferenciada (DOP o IGP) dins del seu àmbit territorial.
 - 2. **Característica k):** que es realitzi amb varietats millor adaptades a les condicions edafo-climàtiques en el seu àmbit territorial.
- c) Millora en les tècniques de gestió de vinyes:
 - 1. **Característica l):** que es dugui a terme un canvi del sistema de cultiu de vas a un sistema de conducció més sostenible. Els sistemes de conducció són els mateixos que per la **característica e).**
- d) Replantació de vinyes quan sigui necessari després de l'arrencament obligatori per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent

2.3.7. Galícia

La normativa en referència a les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya a la comunitat autònoma de Galícia està dictada per l'Ordre 24 de març de 2023 per la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas a la reestructuración y reconversión del viñedo en Galícia, y se convocan para el año 2023. Aquesta ordre està elaborada a partir del RD 905/2022, de 25 d'octubre, per regular els requisits de la intervenció de reestructuració i/o reconversió de vinya a aquesta comunitat autònoma.

Les accions subvencionables a aquesta comunitat autònoma són les següents:

- a) Replantació amb o sense sistema de conducció:
 - 1. **Característica a):** que es realitzi amb varietats incloses dins DOP i IGP.
 - 2. **Característica b):** que impliqui la disminució de la densitat, d'almanco un 10% mitjançant la modificació del marc de plantació respecte a la plantació anterior.
 - 3. **Característica c):** que impliqui una transformació a secà o es mantingui la superfície de la vinya en secà.
 - 4. **Característica d):** que impliqui la construcció de bancals.
 - 5. **Característica e):** que impliqui la instal·li un sistema de conducció sostenible. A la viticultura de Galícia es consideren sistemes de conducció sostenible el d'empalitzada, el d'espallera, el d'emparat i el d'elevació individualitzada.
 - 6. **Característica f):** que impliqui un canvi d'ubicació a zones de muntanya.
 - 7. **Característica g):** que impliqui una recol·locació d'una o més vinyes arrencades amb la finalitat d'unificar en una mateixa parcel·la vitícola que faciliti les operacions.
- b) Reconversió de vinyes per canvi de varietats: sobreempelt:
 - 1. **Característica h):** que es realitzi amb varietats incloses dins DOP i IGP.
- c) Millora tècnica de la gestió de vinyes:
 - 1. **Característica i):** que impliqui un canvi del sistema de conducció existent a un sistema de conducció més sostenible. Es consideraran sistemes de conducció sostenible ells mateixos que per la **característica e)**.
- d) Replantació de vinyes quan sigui necessari després de l'arrencament obligatori per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent

2.3.8. Murcia

La normativa en referència a les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya a la comunitat autònoma de Murcia està dictada per l'Ordre de 30 de març, la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen las bases reguladoras de la ayuda a la reestructuración y reconversión de los viñedos ubicados en la Región de Murcia conforme a la intervención sectorial vitivinícola en el marco del plan estratégico de la política agraria común (2023-2027). Aquesta ordre està elaborada a partir del RD 905/2022, de 25 d'octubre, per regular els requisits de la intervenció de reestructuració i/o reconversió de vinya a aquesta comunitat autònoma.

Les accions subvencionables a aquesta comunitat autònoma són les següents:

- a) Replantació amb o sense sistema de conducció:
 - 1. **Característica a):** que es realitzi amb varietats incloses en figures de qualitat diferenciada (DOP o IGP) dins del seu àmbit territorial.
 - 2. **Característica b):** que impliqui una disminució de la densitat, d'almanco un 10% mitjançant la modificació del marc de plantació, respecta de la plantació anterior.
 - 3. **Característica c):** que impliqui un canvi a secà o que es mantingui la superfície de vinya sense regar.

4. **Característica d):** que s'inclougui en la instal·lació un sistema de conducció sostenible. A la regió de Murcia, es considera un sistema de conducció sostenible l'espallera.
 5. **Característica e):** que es faci un canvi d'ubicació a zones edafo-climàtiques més òptimes per a l'adaptació al canvi climàtic.
 6. **Característica f):** que es dugui a terme un canvi d'ubicació a zones de muntanya.
 7. **Característica g):** que es realitzi amb varietats millor adaptades a les condicions edafo-climàtiques del seu àmbit territorial.
 8. **Característica h):** que impliqui una reubicació d'una o més vinyes arrencades amb l'objectiu d'unificar en una mateixa parcel·la vitícola per facilitar les operacions.
- b) Reconversió de vinyes per canvi de varietat: sobreempelt o empeltat sobre peu franc:
1. **Característica i):** que es faci amb varietats incloses en figures de qualitat diferenciada (DOP o IGP) dins del seu àmbit territorial.
 2. **Característica g):** que es dugui a terme amb varietats millor adaptades a les condicions edafo-climàtiques del seu àmbit territorial.
- c) Millora de tècniques de gestió:
1. **Característica k):** que es realitzi un canvi del sistema de conducció vas a un que sigui sostenible. El mateix que per la **característica d)**.
- d) Replantació de vinyes quan sigui necessari després de l'arrencament obligatori per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent

2.3.9. Resum normatiu de les comunitats autònomes

Una vegada examinada la normativa de vuit comunitats autònomes entre les deu que presenten la major superfície de vinya de vinificació d'Espanya es poden treure les següents conclusions, les quals també es poden apreciar a la **taula 4**:

- L'operació de replantació amb o sense sistema de conducció és present a totes les normatives autonòmiques estudiades, però no totes presenten les mateixes característiques. Les característiques que apareixien dins aquesta operació són les següents:
 - **Utilització de varietats que es troben dins DOP o IGP:** mesura present en totes les comunitats autònomes, on cada una tria les varietats segons la normativa de les DOPs i IGP presents en el seu àmbit territorial.
 - **Reducció de la densitat de plantació:** mesura present en totes les comunitats autònomes a excepció de la comunitat de Castella – La Manxa.
 - **Canvi a secà o manteniment de la superfície en secà:** mesura present en totes les comunitats autònomes.
 - **Realització d'un abancament a la parcel·la vitícola:** mesura present només a les comunitats autònomes de Castella – Lleó, Catalunya, La Rioja i Galícia.
 - **Implantació d'un sistema de conducció sostenible:** mesura present en totes les comunitats autònomes, però l'elecció del sistema de conducció sostenible varia entre aquestes. Els sistemes designats com a sostenibles són els següents:

- Espatllera: elegit a totes les comunitats autònomes.
- Vas elevat: elegit a Castella – Lleó i La Rioja.
- Elevació individualitzada: elegit a Castella – Lleó, Catalunya, La Rioja i Galícia.
- Emparrat i empalitzada: elegit a Galícia.
- **Canvi d'ubicació a zones de muntanya**: mesura present a totes les comunitats autònomes excepte a la Comunitat Valenciana i on cada una ha designat quins municipis presenten aquesta característica.
- **Utilització de varietats millor adaptades a les característiques edafo-climàtiques de la zona**: mesura present a les comunitats autònomes de Castella – Lleó, Extremadura, La Rioja i Murcia.
- **Reubicació de la vinya en una única parcel·la vitícola**: mesura present a totes les comunitats autònomes.
- L'operació de reconversió de vinya per canvis varietals és present a totes les normatives autonòmiques estudiades excepte a la de Castella – La Manxa. Entre les comunitats que han elegit totes han triat la característica d'utilització de varietats que es troben dins DOPs i IGP, però només Castella – Lleó, Extremadura, La Rioja i Murcia han elegit la característica d'utilitzar varietats millor adaptades a les característiques edafo-climàtiques de la zona.
- L'operació de millora en les tècniques de gestió és present a totes les normatives autonòmiques estudiades. Totes elles han elegit la característica de canvi del sistema de conducció existent a un de sostenible, però la diferència entre comunitats es troba en el sistema que s'ha escollit com a sostenible. Aquest sistema és el mateix que s'ha triat per la característica de canvi de sistema de conducció dins l'operació de replantació amb o sense sistema de conducció.
- L'operació de replantació de vinyes quan sigui necessari després de l'arrencament obligatori per motius sanitaris o fitosanitaris és present a totes les normatives autonòmiques estudiades excepte a la de Castella – La Manxa.

Taula 4: resum de la normativa de reestructuració i reconversió de vinyes de diferents comunitats autònomes d'Espanya.

Comunitat autònoma	Castella - La Manxa	Castella - Lleó	Extremadura	Comunitat valenciana	Catalunya	La Rioja	Galícia	Murcia
Replantació amb o sense sistema de conducció								
<i>Varietats incloses dins DOP o IGP</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<i>Reducció de la densitat d'almanco un 10%</i>		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<i>Fer un canvi a secà o mantenir la parcel·la en secà</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<i>Fer un abancament de la parcel·la</i>		Sí			Sí	Sí	Sí	
<i>Implantació d'un sistema de conducció sostenible ⁽¹⁾</i>	E	E, VE, EI	E	E	E, EI	E, VE, EI	EM, E, EO, EI	E
<i>Canvi d'ubicació a zones edafo-climàtiques més òptimes</i>						Sí		Sí
<i>Canvi d'ubicació a zones de muntanya</i>	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí	Sí
<i>Varietats millor adaptades a les condicions edafo-climàtiques</i>		Sí	Sí			Sí		Sí
<i>Reubicació de la vinya en una única parcel·la vitícola</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Reconversió de vinyes per canvis varietals								
<i>Varietats incloses dins DOP o IGP</i>		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<i>Varietats millor adaptades a les condicions edafo-climàtiques</i>		Sí	Sí			Sí		Sí
Millora en les tècniques de gestió								
<i>Canvi de sistema de conducció a un de sostenible ⁽¹⁾</i>	E	E, VE, EI	E	E	E, EI	E, VE, EI	EM, E, EO, EI	E
Replantació de vinyes quan sigui necessari després de l'arrencament obligatori per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent								
<i>Mesura adoptada</i>		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

⁽¹⁾ Sistemes de conducció sostenible: E (espatllera), VE (vas elevat), EI (elevació individualitzada), EM (emparrat), EO (empalitzada).

2.4. Recull normatiu:

- Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de diciembre de 2021 por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (planes estratégicos de la PAC), financiada con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), y por el que se derogan los Reglamentos (UE) nº 1305/2013 y (UE) nº 1307/2013.
- Reglamento (UE) n ° 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013 , por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) n ° 922/72, (CEE) n ° 234/79, (CE) n ° 1037/2001 y (CE) n ° 1234/2007.
- Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común.
- Ordre 36/2023, de 27 de febrer, de la Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural, por la que se precisan las bases reguladoras para la concesión y gestión de las ayudas a las solicitudes de reestructuración y reconversión de viñedo de Castilla-La Mancha en el marco de la intervención sectorial vitivinícola 2024-2027 y se convocan para su ejecución en 2024 y 2025.
- Ordre de 30 de març de 2023, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, por la que se convocan, para el año 2023, las ayudas para la reestructuración y reconversión de viñedos en la Comunidad de Castilla y León.
- Resolución de 4 de abril de 2023, de la Secretaría General, por la que se convocan las ayudas para la reestructuración y reconversión del viñedo en Extremadura, en el marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común, para la campaña 2023/2024.
- Resolució de 15 de març de 2023, del director de l'Agència Valenciana de Foment i Garantia Agrària, per la qual s'aprova la convocatòria d'ajudes a la reestructuració i la reconversió de vinya de la Comunitat Valenciana per a operacions que finalitzen en la campanya 2023/2024, a l'empara de la Intervenció sectorial vitivinícola en el marc del Pla estratègic de la política agrícola comuna.
- Ordre ACC/68/2023, de 31 de març, per la qual es regula l'ajut a la reestructuració i/o reconversió de la vinya a Catalunya en el marc de la Intervenció sectorial en el sector del vi del Pla estratègic de la Política agrícola comuna 2023-2027.
- Ordre ATP/2/2023, de 14 de enero, por la que se dictan las bases reguladoras para la solicitud de ayudas de reestructuración y reconversión del viñedo en el marco de la Intervención Sectorial del Sector Vitivinícola Español (ISV) 2024-2027 en la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- ORDEN de 24 de marzo de 2023 por la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas a la reestructuración y reconversión del viñedo en Galicia, y se convocan para el año 2023.
- Orden de 30 de marzo de 2023, de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen las bases reguladoras de la ayuda a la reestructuración y reconversión de los viñedos ubicados en la Región de Murcia conforme a la intervención sectorial vitivinícola en el marco del plan estratégico de la política agraria común (2023-2027).

3. Memòria científica-tècnica

Al llarg d'aquest apartat es tractaran les operacions subvencionables que es troben dins l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinyes que són presentades pel RD 905/2022 i que la seva inclusió dins les normatives autonòmiques depèn de cada comunitat autònoma (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022). Les operacions subvencionables que es troben dins aquesta ajuda, les quals ja s'han mencionat dins l'apartat del marc legal, són les següents:

- Replantació amb o sense sistema de conducció
- Reconversió de vinyes mitjançant canvi de varietat: sobreempelt
- Millora de les tècniques de gestió
- Replantació per arrencament per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent

(Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022)

Referent a les operacions subvencionables que impliquen un canvi de varietat, s'ha de tenir en compte que a les Illes Balears només hi ha un determinat nombre de varietats que estan autoritzades per la vinificació. Aquestes són les següents varietats, les quals estan enumerades en el *annex XXI* del *RD 111/2022*:

- **Varietats negres:** Cabernet Sauvignon, Callet, Callet Negrella, Escursac, Esperó de Gall, Fogoneu, Garnacha Tinta, Gorgollassa, Mancès de Tibús, Manto Negro, Merlot, Monastrell, Petit Verdot, Pinot Noir, Syrah i Tempranillo.
- **Varietats blanques:** Chardonnay, Garnacha Blanca, Giró Ros, Macabeo, Malvasia Aromàtica o Malvasia de Banyalbufar, Moll o Pensal Blanca o Prensall, Moscatell de Alexandria, Moscatell de Grano Menudo, Parellada, Riesling, Sauvignon Blanc i Viognier.

(Real Decreto 111/2022, de 8 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1338/2018, de 29 de octubre, por el que se regula el potencial de producción vitícola, 2022)

Posteriorment, es va afegir la varietat autòctona Giró Negra esmentada a l'*article únic* de l'ordre 22/2022 (Ordre 22/2022 de la consellera d'Agricultura, Pesca i Alimentació per la qual s'inclou la varietat giró negre, N. en la categoria de varietats de raïm de vinificació autoritzades a les Illes Balears, 2022).

3.1. Replantació amb o sense sistema de conducció

A continuació, es parlarà de les operacions que es troben dins l'activitat de replantació amb o sense sistema de conducció.

3.1.1. Replantació amb o sense sistemes de conducció: a) amb varietats incloses en denominacions d'origen protegit o dins indicacions geogràfiques protegides

3.1.1.1. Objectiu general de l'operació

Aquesta operació té com a objectiu global millorar o mantenir la competitivitat, així com diu la *taula A de l'annex II del RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

3.1.1.2. Importància de les DOPs i les IGP en el sector vitivinícola

Les denominacions d'origen protegides (DOP) i les indicacions geogràfiques protegides (IGP) tenen l'objectiu d'assegurar als agricultors/es i als productors/es uns ingressos equitatius per les qualitats i les característiques d'un producte determinat o d'un mètode de producció, i oferir informació clara sobre els productes amb característiques específiques vinculades a un origen geogràfic, perquè els consumidors facin les seves eleccions de compra amb major coneixement de causa (Reglamento (UE) n ° 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012 , sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios, 2012).

En la campanya 2014 – 2015, la balança comercial del sector vitivinícola va ser clarament positiva, és a dir, que el volum d'exportacions va ser superior al volum d'importacions amb una diferència entre entrades i sortides de 24 milions d'hectolitres (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2016; Rodríguez, 2017), cosa que fa que Espanya sigui un dels principals exportadors mundials de vi. Però en els mercats internacionals, Espanya compateix en preu, exportant el vi a preus mitjans – baixos, fent que en termes de valor econòmic del vi comercialitzat, estigui per darrere de França i Itàlia. Així i tot, hi ha nombroses excepcions, especialment les DOPs i els pagos vitícoles que es troben orientats cap a la qualitat en les exportacions en preus per sobre de la mitjana (Rodríguez, 2017).

A continuació, es mostra l'evolució de les exportacions i de les importacions de productes vitivinícoles de les Illes Balears entre 2018 – 2020 (**figura 6**).

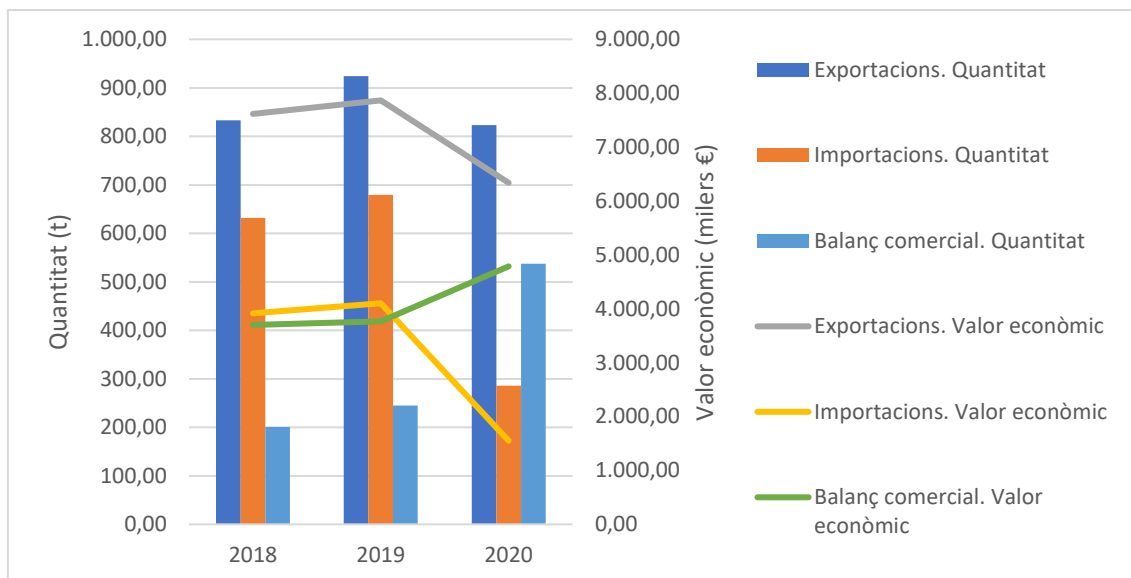


Figura 17: evolució de les exportacions i de les importacions de productes vitivinícoles de les Illes Balears entre 2018 – 2020 (SEMILLA, 2021).

En el cas de les Illes Balears, segueixen la mateixa tendència que Espanya, presentant un balanç comercial del sector vitivinícola entre exportacions i importacions positiu entre els anys 2018 – 2020. A més. Es pot apreciar que tant el balanç comercial per quantitat com per valor econòmic, presenten una tendència creixent, manifestant el màxim en el 2020 (**figura 17**). Això, permet concloure, que en el sector del vi de les Balears, el mercat internacional té una gran importància.

Amb la línia del que s'ha dit anteriorment, el sector vitivinícola balear ha de competir en el mercat internacional amb altres comunitats i altres països, però té una problemàtica, la insularitat. Les Illes Balears formen un territori insular on totes les matèries primeres han d'arribar mitjançant transport aeri o marítim. Això provoca un encariment de la producció de les empreses balears (Reial decret llei 4/2019, de 22 de febrer, del Règim Especial de les Illes Balears, 2019), la qual cosa, es pot apreciar en un estudi realitzat l'any 2019 en el que es varen estudiar els costos de producció de diferents denominacions d'origen, i el conjunt de les DOs de Binissalem i Pla i Llevant, es va situar per damunt de la mitjana i el número sis de trenta-tres DO de l'estat espanyol (Compés et al., 2022).

Per tant, les Balears no poden competir en el mercat internacional per preus, ja que, sempre tindran les despeses superiors, i per això ho hauran de fer per qualitat. Aquí és on cobren molta importància les DOPs i les IGP, les quals donen un valor afegit i diferenciat al vi de les balears i permet competir enfront a altres productors en el mercat internacional.

3.1.1.3. DOPs i IGPs de les Illes Balears

A les Illes Balears hi ha reconegudes dues DOP i sis IGP (Institut de Qualitat Agroalimentària, s.d.). Aquestes són:

- **DOP Binissalem.** Aquesta presenta les següents característiques:
 - Demarcació de la zona geogràfica: La zona de producció de la DOP Binissalem està constituïda pels terrenys amb aptitud especial per al cultiu de la vinya situats en els termes municipals de Binissalem, Consell, Santa Maria del Camí, Sencelles i Santa Eugènia que el Consell Regulador considera aptes per a la producció de raïm per elaborar vins amb les característiques específiques de la denominació, terrenys que queden delimitats en la documentació cartogràfica del Consell Regulador.
 - Varietats:
 - **Negres:** mantó negre, callet, ull de llebre, monestrell, cabernet sauvignon, merlot, Syrah i gorgollassa.
 - **Blanques:** moll o prensal blanc, parellada, macabeu, moscatell d'Alexandria, moscatell de gra menut, chardonnay i giró ros.

(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori d'11 d'abril de 2014, per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Binissalem, 2023)

- **DOP Pla i Llevant:**
 - Demarcació de la zona geogràfica: la zona de producció de la Denominació d'Origen Pla i Llevant està constituïda pels terrenys amb aptitud especial per al cultiu de la vinya, situats en els termes municipals de l'illa de Mallorca següents: Algaida, Ariany, Artà, Campos, Capdepera, Felanitx, Lluçmajor, Manacor, Maria de la Salut, Montuïri, Muro, Petra, Porreres, Sant Joan, Sant Llorenç des Cardassar, Santa Margalida, Sineu i Vilafranca de Bonany.
 - Varietats:
 - **Negres:** cabernet sauvignon, callet, fogoneu, mantó negre, merlot, monestrell, pinot noir, Syrah, tempranillo i gorgollassa.
 - **Blanques:** chardonnay, macabeu, moscatell de gra menut, moscatell d'Alexandria, parellada, prensal blanc o moll, riesling, giró ros i viognier.

(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 22 de gener de 2015 per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Pla i Llevant, 2015)

- **IGP vi de la terra Illes Balears:**
 - Demarcació de la zona geogràfica: l'àrea de producció, elaboració i embotellat dels vins emparats amb la indicació geogràfica "Illes Balears", comprèn totes les illes que conformen la comunitat autònoma de les Illes Balears.
 - Varietats:
 - **Negres:** mantó negre, cabernet sauvignon, callet, fogoneu, merlot, monestrell, syrah, ull de llebre i pinot negre.
 - **Blanques:** prensal, chardonnay, macabeu, malvasia aromàtica, moscatell d'Alexandria, moscatell de gra menut, parellada, riesling, sauvignon blanc i viognier.

(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 22 de gener de 2015 per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Pla i Llevant, 2015)

- **IGP vi de la terra Eivissa:**

- Demarcació de la zona geogràfica: l'àrea de producció i elaboració dels vins emparats sota la indicació geogràfica protegida Eivissa s'estén a tota l'illa d'Eivissa, ubicada a la comunitat autònoma de les Illes Balears.
- Varietats:
 - **Negres:** monestrell, ull de llebre, merlot, cabernet sauvignon i syrah.
 - **Blanques:** macabeu, chardonnay, moscatell d'Alexandria, moscatell de gra menut, parellada i malvasia.

(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 18 de febrer de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida "Eivissa/Ibiza", 2023)

- **IGP vi de la terra Illa de Menorca:**

- Demarcació de la zona geogràfica: la zona de producció de raïm i d'elaboració de vi amb dret a la menció "Illa de Menorca / Illa de Menorca" comprèn tots els municipis de l'illa de Menorca.
- Varietats:
 - **Negres:** cabernet sauvignon, merlot, monestrell, syrah i ull de llebre.
 - **Blanques:** chardonnay, macabeu, malvasia, moscatell d'Alexandria, parellada i moll o prensal blanc.

(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 28 d'agost de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Illa de Menorca / Isla de Menorca, 2013)

- **IGP vi de la terra Serra de Tramuntana – Costa nord:**

- Demarcació de la zona geogràfica: l'àrea de producció, elaboració i embotellament dels vins emparats per la indicació geogràfica protegida "Serra de Tramuntana-Costa Nord" comprèn els 18 municipis següents de l'illa de Mallorca, situats a la zona nord de l'illa: Alaró, Alcúdia, Andratx, Banyalbufar, Bunyola, Calvià, Campanet, Deià, Escorca, Estellencs, Esporles, Fornalutx, Mancor de la Vall, Pollença, Puigpunyent, Selva, Sóller i Valldemossa.
- Varietats:
 - **Negres:** cabernet sauvignon, callet, mantó negra, merlot, monestrell, syrah i ull de llebre.
 - **Blanques:** , macabeu, malvasia, moscatell d'Alexandria, moscatell de gra menut, parellada, prensal blanc i sauvignon chardonnay blanc.

(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 7 de novembre de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Serra de Tramuntana-Costa Nord, 2013)

- **IGP vi de la terra de Formentera:**

- Demarcació de la zona geogràfica: l'àrea de producció, elaboració i embotellament dels vins emparats sota la indicació geogràfica protegida "Formentera" s'estén a tota l'illa de Formentera, ubicada a la comunitat autònoma de les Illes Balears.

- Varietats:
 - **Negres:** monestrell, fogoneu, ull de llebre, cabernet sauvignon i merlot.
 - **Blanques:** malvasia aromàtica, premsal, chardonnay, viognier, garnatxa blanca i moscatell de gra menut.

(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 11 de març de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la Indicació Geogràfica Protegida Formentera, 2013)

- **IGP vi de la terra Mallorca:**

- Demarcació de la zona geogràfica: l'àrea de producció, elaboració i embotellament dels vins emparats sota la indicació geogràfica protegida Mallorca s'estén a tota l'illa de Mallorca, ubicada a la comunitat autònoma de les Illes Balears.
- Varietats:
 - **Negres:** callet, mantó negre, cabernet sauvignon, fogoneu, merlot, monestrell, syrah, ull de llebre, pinot negre i gorgollasa.
 - **Blanques:** premsal, chardonnay, macabeu, malvasia aromàtica, moscatell d'Alexandria, moscatell de gra petit, parellada, riesling, sauvignon blanc, giró ros i viognier.

(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 6 de novembre de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Mallorca, 2013)

A continuació es presenta una taula de la superfície de les diferents marques de qualitat de producció de vi de les Illes Balears dels anys 2021 i 2022 (**taula 5**).

Taula 5: superfície de les diferents DOPs i IGPs que es troben a les Illes Balears els anys 2021 i 2022 (Institut de Qualitat Agroalimentària, 2022).

Denominació	Superfície (ha)		% 22 vs 21	% superfície total 2022
	2021	2022		
<i>DO Binissalem</i>	267,80	244,80	-8,59%	12,18%
<i>DO Pla i Llevant</i>	375,00	389,60	3,89%	19,39%
Total vi amb DO	642,80	634,40	-1,31%	31,57%
<i>Vi de la terra Illes Balears</i>	222,30	187,30	-15,74%	9,32%
<i>Vi de la terra Serra de Tramuntana</i>	2,40	1,80	-25,00%	0,09%
<i>Vi de la terra Mallorca</i>	938,80	1058,60	12,76%	52,68%
<i>Vi de la terra Eivissa</i>	58,60	57,80	-1,37%	2,88%
<i>Vi de la terra Illa de Menorca</i>	67,60	55,50	-17,90%	2,76%
<i>Vi de la terra de Formentera</i>	14,30	14,10	-1,40%	0,70%
Total vi de la Terra	1304,00	1375,10	5,45%	68,43%
Total (ha)	1946,80	2009,50	3,22%	100,00%

Les DOPs de les Illes Balears agrupen més del 30% de la superfície vitivinícola que es troba sota una marca de qualitat. Dins les DOPs, la DO Pla i Llevant és la que presenta la major superfície de les dues. Pel que fa a les IGPs, aquestes agrupen gairebé el 70% de la superfície per produir raïm per vinificació sota una marca de qualitat. De les IGPs, la que presenta la major superfície i, per tant, la més important és la de vi de la terra de Mallorca, abastant més del 50% de la superfície productora de vi amb una marca de qualitat (**taula 5**).

3.1.2. Replantació amb o sense sistemes de conducció: b) que impliqui una disminució de la densitat respecte de la plantació

3.1.2.1. *Objectiu general de l'operació*

Aquesta operació té com a objectiu global reduir l'ús d'inputs i conservar els sòls, així com diu la *taula A de l'annex II del RD 905/2022*. Aprofundint dins d'aquest objectiu mediambiental i climàtic, aquesta operació ha d'aconseguir una reducció de l'ús dels inputs de producció, de l'emissió de substàncies contaminants o de residus del procés de producció, així com esmenta la *taula B de l'annex II del RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

3.1.2.2. *Importància de la densitat de plantació en la vinya*

La densitat de plantació que és el nombre de ceps (plantes) per ha, varia d'una forma natural acomodant-se a les condicions i disponibilitat cultural del medi, ja que, clima i sòl constitueixen factors determinats del seu potencial vegetatiu. Quan la densitat de plantació augmenta o disminueix, les arrels de cada cep poden desenvolupar-se en una menor o major superfície, i la concurrència exercida entre dos ceps veïns és més o menys severa, i el potencial vegetatiu disminueix o s'eleva respectivament (Hidalgo, 2002).

A igualtat de les restants condicions, en climes de primaveres i estius llargs, calorosos i secs, les plantacions són generalment menys denses que en condicions oposades, perquè l'evapotranspiració de l'aigua és major, i la quantitat que rep el terreny és més reduïda que en el segon cas. Amb unes mateixes necessitats hídriques dels ceps amb un marc més ampli, és a dir, amb una densitat de plantació menor, els ceps podran agafar l'aigua d'un major volum de terra, quan les condicions són adverses a aquest respecte. Per tant, pel que s'ha dit anteriorment, una menor densitat de plantació fa que la vinya presenti unes menors necessitats hídriques per unitat de superfície (Hidalgo, 2002).

Entre el 2009 i el 2012, es va realitzar un assaig a Segovia amb una vinya de la varietat verdejo amb secà i en condicions de camp, per comparar quin efecte tenia sobre la producció i la qualitat de la collita de raïm diferents densitats de plantació. Les densitats de plantació assetjades varen ser de 5.000, 3.333 i 2.500 ceps/ha, i el que es va poder concloure va ser que, en les condicions d'aquest assaig:

- La producció de raïm va augmentar un 23% amb la menor densitat amb comparació amb la major densitat de plantació, com a resultat del major pes del raïm i el major pes del raïm, a causa del major nombre de grans.
- El pes de la fusta per unitat de superfície va disminuir un 16% entre la major densitat i la menor densitat de plantació.
- La composició del raïm va variar entre la menor i la major densitat de plantació. La concentració de sucres va disminuir lleugerament en disminuir la densitat de plantació. Mentre que l'àcid tartàric va presentar certa tendència a l'augment en disminuir la densitat de plantació, encara que en escassa quantia i l'àcid màlic va mostrar certa tendència a disminuir en disminuir la densitat de plantació.

Per tant, en aquest assaig, una disminució de la densitat de plantació va comportar, principalment, un augment de producció i una disminució de la producció de llenya, i lleugers efectes sobre la composició del raïm (Yuste et al., 2021)

En un altre assaig dut a terme entre 2009 – 2011, es va estudiar qui efecte tenia una baixa densitat de plantació (2.645 ceps/ha) i una elevada densitat de plantació (3.953 ceps/ha) sobre la varietat tempranillo cultivada amb espatllera a Valladolid en condicions de camp i en condicions climàtiques de semiàrides. Pel que fa a les necessitats hídriques, es va aplicar un reg deficitari del 25% de la evapotranspiració (ET_o) des de la parada del creixement dels pàmpols fins a la verema (Alburquerque et al., 2014).

En l'assaig presentat en el paràgraf anterior, es va concloure que en les condicions de l'assaig, l'augment de la densitat de plantació va mostrar poc efecte favorable a augmentar la producció final de raïm per ha, degut a la contribució d'un lleuger increment del nombre de raïms per m² de sòl, però el pes dels raïms va tendir a disminuir a causa d'una lleugera reducció en el pes del gra. En el cas del desenvolupament vegetatiu, es va veure que quan augmentava la densitat de plantació, incrementava el pes de la llenya de poda per unitat de superfície de sòl, com a resultat d'un major pes individual dels sarments. Pel que fa a la qualitat, l'augment de la densitat de plantació va afavorir la maduració del raïm, augmentant lleugerament la concentració de sucres, així com la del potassi i la d'antocians, mentre que tant l'acidesa del most com l'índex de polifenols totals varen mostrar tendència variable entre tractaments segons l'any (Alburquerque et al., 2014). Altres estudis han obtingut resultats variables depenent de les condicions de cultiu (Barajas, 2011; Yuste et al., 2006).

El context actual, on el canvi climàtic imposa condicions cada vegada més càlides i seques a la majoria de les regions vitícoles i especialment a la Mediterrània on les vinyes són especialment vulnerables, cobra importància la implantació de vinyes de secà de baixa densitat per oferir una solució sostenible pel cultiu de la vinya per reduir les necessitats d'aigua de reg. Això és el que va voler analitzar un estudi a partir de la modelització de les necessitats hídriques de vinyes en dues regions franceses, una de les quals amb clima mediterrani, segons diferents marcs de plantació. Els models varen concloure que les vinyes de secà amb una menor densitat de plantació experimentaven menys dèficit hídric en condicions de clima més càlid i sec, encara que aquesta diferència va ser menys pronunciada en sòls amb menys capacitat de retenció (Leeuwen et al., 2019).

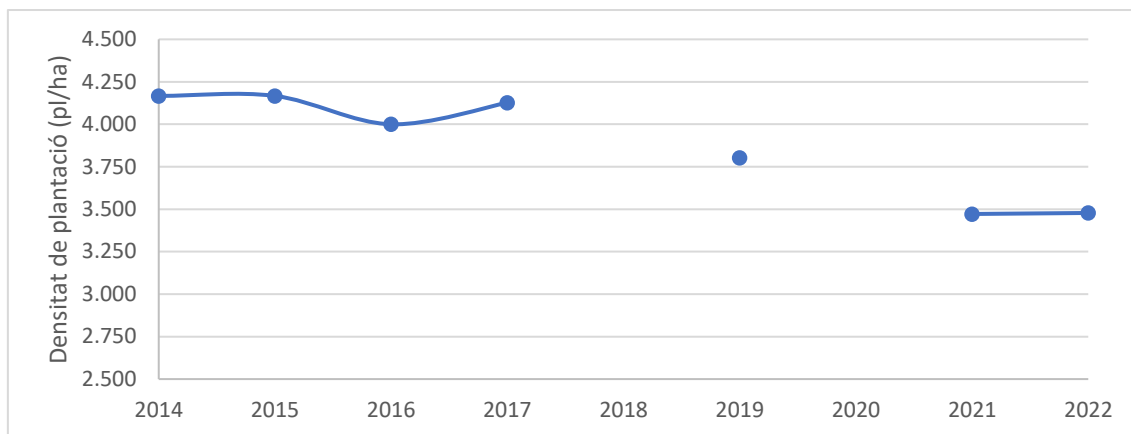


Figura 18: densitat de plantació més freqüent de les operacions de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya de les Illes Balears entre 2014 i 2022.

Una vegada vistos diferents estudis que avaluen la densitat de plantació de la vinya, es vol presentar les dades de la densitat de plantació de la vinya de les Illes Balears. Per aquest motiu, es va analitzar la densitat de plantació que es va utilitzar en les operacions de les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya de les Illes Balears entre 2014 i 2022. Els resultats de l'anàlisi de la densitat de plantació (**figura 18**), es pot veure que entre el 2014 i el 2017 la densitat de plantació es va situar per sobre de les 4000 plantes per hectàrea, una elevada densitat de plantació segons els estudis descrits anteriorment. A partir del 2017, la densitat de plantació va baixar fins a quedar-se en 3500 pl/ha, la qual encara seria elevada segons els estudis anteriors (Albuquerque et al., 2014; Barajas, 2011; Leeuwen et al., 2019; Yuste et al., 2006, 2021).

Per tant, tenint en compte el que s'ha dit anteriorment, s'ha de considerar la reducció de la densitat de plantació com una mesura per reduir el consum d'inputs sobretot d'aigua i poder lluitar i adaptar-se al canvi climàtic. Però també, s'ha de preveure que algunes de les marques de qualitat de producció de vi de les Illes Balears estableixen densitats de plantació mínimes i màximes pel cultiu de vinya. Aquestes densitats són les següents:

- **DO Binissalem:** densitat mínima de 2225 ceps/ha (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori d'11 d'abril de 2014, per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Binissalem, 2023).
- **DO Pla i Llevant:** densitat de plantació entre 2500 i 5000 ceps/ha (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 22 de gener de 2015 per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Pla i Llevant, 2015).
- **IGP vi de la terra Illes Balears:** densitat màxima de 5500 ceps/ha (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 29 de gener de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Illes Balears, 2013).
- **IGP vi de la terra Mallorca:** densitat màxima de 5500 ceps/ha (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 6 de novembre de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Mallorca, 2013).
- **IGP vi de la terra Serra de Tramuntana – Costa nord:** densitat màxima de 5500 ceps/ha (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 7 de novembre de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Serra de Tramuntana-Costa Nord, 2013).

- **IGP vi de la terra de Formentera:** densitat màxima de 5000 ceps/ha (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 11 de març de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la Indicació Geogràfica Protegida Formentera, 2013).

A més, en referència a la normativa de les marques de qualitat, s'ha de tenir en compte que les elevades densitats utilitzades a les Illes Balears (**figura 2**), podrien portar a una elevada producció de raïm per hectàrea (Albuquerque et al., 2014; Barajas, 2011; Leeuwen et al., 2019; Yuste et al., 2006, 2021), la qual podria entrar en conflicte amb la normativa de les marques de qualitat, ja que, aquesta limita la producció de raïm per hectàrea. Els límits de producció són els següents:

- **DO Binissalem:** la producció màxima és de:
 - o Varietats negres: 9.000 kg/ha de raïm o 64,80 hl/ha de vi, es pot autoritzar un límit major fins a 9.900 kg/ha de raïm o 73,26 kl/ha de vi.
 - o Varietats blanques: 9.000 kg/ha de raïm o 64,80 hl/ha de vi, es pot autoritzar un límit major fins a 9.900 kg/ha de raïm o 73,26 kl/ha de vi.
 - o Parellada: 10.000 kg/ha de raïm o 72 hl/ha de vi, es pot autoritzar un límit major fins a 11.000 kg/ha de raïm o 81,40 kl/ha de vi.

La normativa dicta que “el raïm procedent de parcel·les on el rendiment superi el límit autoritzat no es pot utilitzar en l'elaboració de vins protegits amb aquesta denominació” (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori d'11 d'abril de 2014, per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Binissalem, 2023).

- **DO Pla i Llevant:** la producció màxima és de:
 - o Moll o premsal blanc, Macabeu, Moscatell de gra menut, Moscatell d'Alexandria i Parellada: 11.000 kg/ha de raïm i 77 hl/ha de vi.
 - o Chardonnay, Riesling i Pinot Noir: 7.000 kg/ha de raïm i 49 hl/ha de vi.
 - o Giró Ros, Cabernet Sauvignon i Merlot: 9.000 kg/ha de raïm i 63 hl/ha de vi.
 - o Viornier: 8.000 kg/ha de raïm i 56 hl/ha de vi.
 - o Callet, Manto Negro, Fogoneu, Monestrell, Syrah, Tempranillo: 10000 kg/ha de raïm i 70 hl/ha de vi.
 - o Gorgollassa: 5.000 kg/ha de raïm i 35 hl/ha de vi.

(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 22 de gener de 2015 per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Pla i Llevant, 2015).

- **IGP vi de la terra Illes Balears:** la producció màxima és de:
 - o Varietats negres: 10.000 kg/ha de raïm i 70 hl/ha de vi.
 - o Varietats blanques: 11.000 kg/ha de raïm i 77 hl/ha de vi.

A més, la normativa diu: “En el cas d'aplicar l'increment excepcional de rendiment, les produccions màximes seran de 81,40 hl/ha de vi per a les varietats blanques, i 74 hl/ha de vi per a les varietats negres.”(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 29 de gener de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Illes Balears, 2013).

- **IGP vi de la terra Eivissa:** la producció màxima és de 8.500 kg/ha de raïm i 59,50 hl/ha de vi (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 18 de febrer de

- 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida "Eivissa/Ibiza", 2023).
- **IGP vi de la terra Illa de Menorca:** la producció màxima admesa serà de 8.000 kg/ha de raïm o 56 hl/ha de vi. A més, de forma excepcional i motivada, es pot modificar el límit però mai superant els 59,2 hl/ha de vi (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 28 d'agost de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Illa de Menorca / Isla de Menorca, 2013)
 - **IGP vi de la terra Mallorca:** la producció màxima és de:
 - o Varietats negres: 10.000 kg/ha de raïm i 74 hl/ha de vi.
 - o Varietats blanques: 11.000 kg/ha de raïm i 81,40 hl/ha de vi.(Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 6 de novembre de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Mallorca, 2013).
 - **IGP vi de la terra Serra de Tramuntana – Costa nord:** la producció màxima és de 9.000 kg/ha de raïm i 63 hl/ha de vi (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 7 de novembre de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Serra de Tramuntana-Costa Nord, 2013).
 - **IGP vi de la terra de Formentera:** la producció màxima és de 8.500 kg/ha de raïm i 55,52 hl/ha de vi (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 11 de març de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la Indicació Geogràfica Protegida Formentera, 2013).

3.1.3. Replantació amb o sense sistemes de conducció: c) que es transformi a secà o se mantingui la superfície de vinya en secà

3.1.3.1. *Objectiu general de l'operació*

Aquesta operació té com a objectiu global gestionar els recursos hídrics, així com diu la *taula A* de l'*annex II* del *RD 905/2022*. Aprofundint dins d'aquest objectiu mediambiental i climàtic, aquesta operació ha d'aconseguir una reducció de l'ús d'aigua, així com esmenta la *taula B* de l'*annex II* del *RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

3.1.3.2. *Importància de l'aigua i quins afectes pot tenir la seva restricció sobre la vinya*

La vinya és una planta que té unes necessitats d'aigua relativament petites pel seu cultiu, estimant-se que precisa 280 – 300 litres per a formar un kilogram de matèria seca (MS), inferior a les d'altres cultius herbacis i llenyosos mediterranis, només comparat amb les de l'olivera. A més, la vinya té un potent sistema radicular que profunditza en el sòl i un gran poder de succió de les seves arrels, el qual contribueix al fet que el seu cultiu es pugui dur a terme en secà, amb precipitacions que freguin fins a quasi els 250 mil·lilitres anuals i amb temperatures extremes a l'estiu que sobrepassin els 40 °C, però això es tradueix, naturalment, en baixes produccions (Hidalgo, 2002).

Tenint en compte el que s'ha dit anteriorment, les necessitats de reg apareixen quan la demanada evaporativa de l'atmosfera supera a la quantitat d'aigua que la planta pot absorbir per les arrels, provocant una resposta en el creixement i en la fisiologia de la planta enfront del dèficit hídric no desitjat. Però l'efecte del reg depèn de l'estat fisiològic en el qual es produeix. A continuació, s'explica l'efecte de la falta de l'aigua en:

- **Des de brotada fins a floració:** aquesta etapa es caracteritza perquè la planta prioritza el desenvolupament vegetatiu enfront del desenvolupament fructífer. Durant aquesta etapa no és freqüent la falta d'aigua, a causa que les pluges hivernals i primaverals garanteixen el seu subministrament, de forma que la brotada de la vinya i els primers estats de desenvolupament es produeixen en condicions de contingut d'aigua en el sòl pròximes a capacitat de camp (CC). D'altra banda, a l'inici del cicle anual, el desenvolupament foliar és encara petit, les temperatures no són elevades i el règim de pluges és elevat i la demanda atmosfèrica és baixa, cosa que fa, que el consum d'aigua sigui petit i que no sigui freqüent la falta d'aigua, excepte, en anys anormalment secs. Així i tot, l'aplicació d'aigua de reg en aquesta fase quasi sempre es tradueix en un increment del creixement vegetatiu i afavoreix el quallat i el creixement dels grans. D'altra banda, la falta d'aigua a aquesta fase és responsable d'una brotada irregular, creixement molt alentit del pàmpol i inclús de falta de desenvolupament vegetatiu. Aquest escàs desenvolupament vegetatiu condicionarà la quantitat de superfície foliar que ha de ser garantia d'una completa maduració dels grans i de l'acumulació de substàncies de reserva en les parts permanents de la planta i els seus efectes es reflectiran tant en el cicle present com en el següent. A més, un dèficit hídric sever afectarà el quallat de l'any en curs i a la iniciació floral de les gemmes, l'efecte del qual es visualitzarà en la següent campanya (Lissarrague et al., 2007).
- **Des de floració fins a verolat:** durant aquest període queda determinat el nombre de cèl·lules que formaran cada gra i l'elasticitat o capacitat de distensió de la paret cel·lular (Ojeda et al., 2001), per tant, queda condicionada la grandària potencial del gra i el rendiment de la collita. Algunes estratègies de reg tenen com a objectiu aconseguir un gra petit aplicant un cert dèficit hídric si es vol aconseguir una elevada concentració d'antocians en el vi negra. En canvi, com que aquest aspecte és menys important en els vins blancs, es recomana grans de major mida i un menor dèficit hídric amb l'objectiu de no renunciar a un major rendiment de collita. Durant aquesta fase és interessant tenir controlat el desenvolupament vegetatiu sense que la fotosíntesi es vegi afectada, i per això, serà necessari restringir l'aigua a la planta (Lissarrague et al., 2007).
- **Des de verolat a maduració dels grans:** durant aquesta fase, la disponibilitat hídrica és el factor més determinat de la maduració dels grans (Lissarrague et al., 2007). Per això, durant aquesta fase és necessari que l'activitat de creixement de la vinya s'aturi, ja que, es produirà una competència directa amb la formació dels raïms. L'aplicació de l'aigua s'ha de fer de tal forma que s'exerceixi un estrès hídric molt moderat, sense dificultar la fotosíntesi (Hidalgo, 2006). A més, la falta d'aigua durant la fase III del desenvolupament dels grans produeix una menor concentració de sucres en casos de dèficit hídric fort (Ojeda et al., 2002) i un menor pes dels grans (Esteban et al., 2001, 2002; Ojeda et al., 2002), una menor acumulació de sucres per gra i un alentiment de

la maduració, encara que no se solen trobar diferències en contingut de sucre quan s'expressa com a concentració de sucre per litre de most (Esteban et al., 2001, 2002). Pel que fa a l'àcida total, aquesta augmenta en condicions de regadiu, com a resultat a l'increment de l'àcid màlic i, també, el pH disminueix (Esteban et al., 2002). En el cas del contingut d'antocians sol ser major en mosts procedents de parcel·les amb dèficit hídric durant la maduració (Esteban et al., 2001, 2002), excepte en situacions extremadament seques. Aquesta menor concentració d'antocians en regadiu és resultat, tant d'un efecte dilució a conseqüència de l'augment de la grandària del gra a causa del reg, com a la diferent resposta de la multiplicació i creixement entre les cèl·lules de la pell i les de la polpa (Roby et al., 2004).

Per tant, es pot concloure que un estrès hídric moderat i temporal en la vinya condueix a una important millora de la qualitat del raïm sobretot de les varietats negres (Hidalgo, 2006).

El que s'ha explicat anteriorment cobra importància davant dels escenaris que planteja el canvi climàtic per Espanya. Es preveu una menor disponibilitat d'aigua (reducció dels recursos hídrics disponibles entre 12% i 40% abans del final del segle depenent de les regions) i una distribució més irregular de les pluges, cosa que ja s'ha esmentat a la introducció. Per tant, és imprescindible continuar millorant l'eficiència i la sostenibilitat del regadiu (La Semana Vitivinícola, 2022b).

A més, moltes regions productores es troben en situació d'estrès hídric i aquests nivells de falta d'aigua és probable que s'incrementin, precisament, en les àrees més estressades a mesura que s'intensifiquin els efectes del canvi climàtic (La Semana Vitivinícola, 2022b). A més, un informe sectorial agroalimentari de CaixaBank corresponent al primer semestre de 2022 assenyala que, a Espanya, es preveu una reducció de recursos hídrics més intensa cap al sud peninsular i els arxipèlags. Addicionalment, també s'ha de tenir en compte que la vinya es troba entre els tres principals cultius regats en vuit de les desset comunitats autònomes d'Espanya i és el primer en regions com la Comunitat Valenciana, Castella – La Manxa, Balears i el País Basc (CaixaBank Research & Montoriol, 2022).

Tenint en compte tot el que s'ha dit fins ara, cobra especial importància la implementació de tècniques de cultiu que redueixin l'ús d'aigua en la producció de raïm per a la vinificació, per adaptar-se i afrontar el canvi climàtic. Per aquest motiu, hi ha una gran quantitat d'estudis i assajos que avaluen quines tècniques de reg són les més beneficioses per aconseguir un menor ús d'aigua, una major eficiència en l'ús d'aquesta, una òptima collita que presenti un equilibri entre la quantitat i la qualitat d'aquesta. A continuació, es presenten diferents estudis que han volgut analitzar aquest tema.

En un estudi realitzat a Valladolid, en un període entre 2009 – 2011, en una vinya de Tempranillo amb peu 110 Richter (110R) amb espatllera en condicions de camp, es va estudiar la resposta de la vinya a dos tractaments hídrics: un de secà, sense aplicació de reg; i un altre amb reg deficitari, amb una dosi de reg del 25% de l'ET_o des de la parada de creixement dels pàmpons principals (primera quinzena de juliol) fins a la setmana de verema (segona quinzena de setembre) (Yuste et al., 2020). Les conclusions que varen extreure d'aquest estudi en les seves condicions d'assaig, varen ser les següents:

- L'aplicació del reg deficitari va modificar diversos aspectes del comportament de la vinya de Tempranillo en comparació amb el tractament de secà.
- El desenvolupament vegetatiu, expressat com a pes de la fusta de poda, es va veure incrementat, fonamentalment a través del vigor individual del sarment, encara que el nombre de sarments també va contribuir lleugerament en aquest efecte.
- La producció final de raïm va augmentar gràcies al reg deficitari en comparació amb el tractament de secà, més per l'efecte de l'augment de la grandària del raïm que del nombre de raïms per cep. L'increment de la mida del raïm es va deure tant al nombre de grans com, en grau més baix, a l'augment de la mida del gra.
- La qualitat del raïm es va veure lleugerament afectat per l'aplicació de reg deficitari. La concentració de sucres i l'acidesa es varen veure lleugerament afavorides per l'aplicació de regadiu respecte al tractament de secà. Al contrari, la maduració fenòlica del raïm es va veure lleugerament limitada en el tractament de regadiu en comparació amb el de secà, que afavorí la concentració d'antocians i polifenols del raïm, en general (Yuste et al., 2020).

En definitiva, l'aplicació de reg deficitari va beneficiar l'activitat fisiològica del cv. Tempranillo en el lloc de realització de l'assaig, afectant favorablement de forma directa, tant en el desenvolupament vegetatiu com en la producció de raïm, i provocant interessants variacions en la maduració tecnològica i fenològica dels grans (Yuste et al., 2020).

En un altre assaig, que es va realitzar entre 2016 – 2018, es va estudiar l'efecte de diferents estats hídrics sobre el cultiu de la vinya. Aquest estudi es va dur a terme a Pollença (Mallorca), en condicions de camp a una vinya del cv. autòcton Callet sobre el portaempelt SO4 i conduït mitjançant una espatllera. Es varen assetjar dos tractaments: un de secà, en el qual no es va aplicar cap reg; i un de regadiu amb una dosi de reg del 100% de l'ETo (Pou et al., 2023). En aquest assaig es va concloure, que en les seves condicions d'estudi, el dèficit hídric va reduir el rendiment dels cultius fins a un 22%, un 17% i un 15% els anys 2018, 2017 i 2016, respectivament. No obstant això, independentment de la temporada, el dèficit hídric imposat va augmentar el contingut de sucres del raïm, i l'índex total de polifenols i els components de color del vi. A més, es va percebre durant les tres campanyes d'estudi, que els vins produïts de plantes no regades amb comparació amb els vins provinents de plantes regades, tenien una intensitat de color més alta, que estava relacionat amb una concentració d'antocians i una intensitat aromàtica més alta. Per tant, en general, es va veure que el dèficit hídric enriqueix la composició fenòlica dels vins, amb l'avantatge addicional de la reducció del consum d'aigua (Pou et al., 2023).

Un altre assaig, el qual es va realitzar a Villamarchate (València) entre els anys 2012 – 2014. Es va utilitzar una vinya del cv. Moscatell d'Alexandria empeltat sobre peu 161 – 49C, conduïda mitjançant una espatllera, en condicions de camp. Els tractaments assetjats varen ser: testimoni, regat al 100% de les seves necessitats (100% de l'evapotranspiració de cultiu (ETc)); reg deficitari sostingut, regat el 50% del testimoni durant tota la campanya; dèficit pre-envero, restricció de reg durant la primavera i dèficit post-envero, restricció durant l'estiu (Castel et al., 2015). A aquest estudi, es va concloure que en les condicions d'assaig, el reg al 50 de les necessitats durant tota la campanya, va ser suficient per a garantir el 86% del potencial productiu del cv. Moscatell d'Alexandria, el que va comportar una major eficiència en l'ús de

l'aigua. A més, el creixement vegetatiu (pes de fusta de poda i àrea foliar), sí que va resultar significativament menor en tots els tractaments deficitaris respecte al testimoni. Aquests resultats varen concordar amb el que es va observar en la mateixa varietat a Portugal (Castel et al., 2015; De Souza et al., 2003; Dos Santos et al., 2003, 2007).

Tenint en compte el que s'ha vist sobre el canvi climàtic i els seus efectes en les precipitacions i, alguns estudis que han avaluat disminuir el reg de les vinyes, es pot concloure que baixant la dosi d'aigua en determinades fases, pot provocar efectes sobre la producció, però pot augmentar la qualitat del raïm i pot permetre obtenir una collita equilibrada entre qualitat i quantitat, el que es tradueix amb un major valor d'aquesta. A més, també s'ha de tenir en compte, que les fases on s'han aplicat el dèficit hídric solen coincidir amb èpoques de l'any on les precipitacions són escasses o nul·les i on l'aigua s'ha de subministrar mitjançant el reg. Per tant, aplicant el dèficit hídric s'aconseguiran collites amb una major qualitat i amb un menor consum d'aigua, cosa que permetrà adaptar les vinyes als escenaris futurs de canvi climàtic i de falta de precipitacions.

3.1.4. Replantació amb o sense sistemes de conducció: d) amb abancament

3.1.4.1. *Objectiu general de l'operació i relació amb el canvi climàtic*

Aquesta operació té com a objectiu global donar resistència a la producció, al risc d'erosió del sòl, així com diu la *taula A* de l'*annex II* del *RD 905/2022*. Aprofundint dins d'aquest objectiu mediambiental i climàtic, aquesta operació ha d'augmentar la resistència de la producció als riscos vinculats al canvi climàtic, com l'erosió del sòl, així com esmenta la *taula B* de l'*annex II* del *RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

3.1.4.2. *El canvi climàtic i el seu afecta sobre les precipitacions*

Actualment, el clima està dins un estat de canvi, anomenat canvi climàtic, del qual ja se n'ha parlat a la introducció. El canvi climàtic afecta diferents factors meteorològics, entre ells, les precipitacions (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011). Amb relació a les precipitacions mitjanes d'Espanya, diversos estudis han observat un descens en aquestes en la major part de l'any. Aquest descens és especialment clar en les regions del sud-est, en els mesos d'hivern, primavera i estiu. Pel que fa a les precipitacions extremes (d'un període de retorn de 20 anys), diversos estudis han apreciat un augment de la seva magnitud en el Llevant espanyol en la major part de l'any, i un descens de les mateixes en el sud de la Península Ibèrica (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018).

3.1.4.3. *Importància del sòl i l'aigua i solucions per protegir el sòl*

El sòl i l'aigua són dos elements essencials per a qualsevol cultiu i, especialment, per la vinya. Però, si no es gestionen adequadament, aquests recursos es poden perdre fora de la vinya i, per tant, reduir-se la productivitat del sòl i la influència positiva sobre la vinya. El sòl, la planta i l'atmosfera formen un cicle hidrològic puntual, a petita escala, en el que l'intercanvi d'aigua és

fonamental, i que, a més, tenen implicacions en altres aspectes com la nutrició de la planta. Hi ha dos problemes que poden afectar a aquest sistema:

- **La pèrdua del sòl:** aquest està subjecta a l'erosió hídrica si no posseeix una coberta vegetal que el protegeixi durant les pluges.
- **La pèrdua del recurs d'aigua:** en els sòls desproveïts de vegetació, l'aigua de pluja no s'infiltrà, sinó que es converteix en escorrentia i es dirigeix cap als cursos d'aigua, arrossegant les partícules del sòl (Mongil, 2020).

Per aquest motiu, els cultius llenyosos de secà, com és la vinya, s'inclouen en el Pla d'Acció Nacional contra la Desertització (2008) com un dels escenaris de la desertificació a Espanya, fonamentalment, per tractar-se de terrenys molt susceptibles d'erosió, per la seva escassa coberta (Mongil, 2020).

En algunes vinyes, com les d'Anoia-Penedès, les transformacions en les terres varen eliminar les tècniques tradicionals i deixar el sòl nu, el que va reactivar els processos erosius (Arnó et al., 2009, 2012). En els sòls de les vinyes, en els que les files de ceps deixen espais amples sense vegetació, es genera una gran quantitat d'escorrentia superficial que arrossega el sòl i produeix la pèrdua de nutrients (Ramos & Martínez-Casasnovas, 2006). D'aquesta forma, progressen i es generalitzen fenòmens d'erosió laminar, en reguers i xaragalls. Per una altra part, es quantifica el cost dels danys produïts per l'erosió en un 5% dels ingressos per la venda del raïm (Martínez-Casasnovas et al., 2005).

Els processos erosius en vinyes provoquen l'arrossegament i transport de sediments, la reducció de l'emmagatzematge del carboni orgànic, la pèrdua de fertilitat del sòl, exposició de les arrels de les plantes i, per tant, la pèrdua de suport físic de les plantes, i la formació de reguers, xaragalls i colades de fang (Blavet et al., 2009).

Els principals factors dels quals depèn l'erosió són:

- **Clima:** fonamentalment les precipitacions.
- **Sòl**
- **Relleu:** pendent i longitud del vessant.
- **Coberta vegetal o cultiu**
- **Utilització de pràctiques de conservació del sòl** (Mongil, 2020)

Més concretament, per les vinyes de la Mediterrània, s'han de tenir en compte els següents factors:

- Les vinyes es cultiven, sovint, en àrees de fort pendent (Wichereck, 1993). A més, en la majoria de les zones vitícoles del món, les línies dels ceps es disposen en línia del màxim pendent, el que accentua la pèrdua de sòl.
- Zones sotmeses a tempestes molt intenses de gran capacitat erosiva (Arnaez et al., 2007).
- La superfície del sòl es troba durant bona part de l'any desproveïda de vegetació, perquè els mateixos viticultors l'eliminen per a reduir competència amb els ceps (Llorente & Arnáez, 2015).
- Les feines mecàniques compacten el sòl, el que redueix la infiltració i la retenció d'aigua i incrementa l'escorrentia (Llorente & Arnáez, 2015).

- En la viticultura actual s'ha deixat de costat les pràctiques de conservació de sòls i es tendeix a reduir la densitat de les vinyes, el que suposa més sòl nu (Llorente & Arnáez, 2015).

El maneig adequat del sòl i l'aigua en la vinya va en la línia d'afavorir la infiltració, és a dir, l'entrada d'aigua a través de la superfície de sòl i, frenar l'escorrentia. Si som capaços de captar l'aigua de pluja i escorrentia en les vinyes, també recollirem sòl, nutrients i MO, que en cas contrari, es perdria fora de la vinya, transportats per l'escorrentia superficial (Mongil, 2020).

De forma tradicional, tant en les vinyes com en altres cultius, s'han dut a terme tècniques de conservació de sòls per a preservar a aquests del seu deteriorament, pèrdua o reducció de la seva fertilitat. Algunes d'aquestes tècniques han caigut en el desús, generalment, a causa de la mecanització de l'agricultura, però seria molt interessant la seva recuperació pels beneficis que impliquen. Una d'aquestes tècniques de conservació de sòls que es pot aplicar a la vinya són les terrasses (Mongil, 2020).

Aquestes són estructures que consisteixen en un solc o canal i el corresponent llom o cavalló, generalment construïts de terra o pedra, traçats segons corbes de nivell, de forma que intercepten l'escorrentia, provocant la seva infiltració o evaporació, o desviant a un lloc determinat degudament protegit i amb una velocitat controlada que no ocasioni erosió en el canal (López-Cadenas, 2003). Existeixen diverses terrasses, en funció del perfil, de la forma, de la mida, etc. (Mongil et al., 2009). Un del tipus més habitual són els bancals, que es construeixen en pendents majors del 20% i perpendiculars a la línia de màxim pendent. En aquest cas, el moviment de terres afecta a tot el terreny de forma contínua, mentre que en altres tipus sol existir una franja de terreny sense alterar. Les terrasses han estat amplament utilitzades per a la plantació de vinyes des de fa segles (Mongil, 2020).

Altres tècniques per conservar el sòl podrien ser interessants pel cultiu de la vinya, es presenten a continuació:

- **Cultiu seguint corbes de nivell:** en les vinyes, consisteix a realitzar totes les labors mecanitzades en el sentit de les corbes de nivell del terreny, per eliminar o reduir l'escorrentia superficial, en la corresponent erosió, i afavorir la infiltració.
- **Cultiu en franges:** consisteix a alternar franges de vinya amb franges d'un altre cultiu de coberta més densa, perquè aquesta freni l'escorrentia i redueixi l'erosió. Les franges es disposen segons les corbes de nivell i l'amplada de la franja ha de ser suficient per aturar l'erosió (Mongil, 2020).
- **Cobertes vegetals:** és una mesura eficaç en vinya i que ha agafat una gran importància en els darrers anys. Encara que té alguns inconvenients per culpa de la competència de la vegetació de la coberta amb la vinya pels recursos com l'aigua o els nutrients, les cobertes presenten molts d'avantatges: protegir contra l'erosió, millorar l'estructura del sòl, facilitar el pas de la maquinària en qualsevol època de l'any, reduir la compactació del sòl deguda al pas de la maquinària, enriquir el sòl amb matèria orgànica, activar l'activitat microbiana i controlar el creixement d'algunes males herbes (Ramírez & Lasheras, 2015). L'efecte de les cobertes vegetals per evitar l'erosió va ser comprovat per un estudi a la Comunitat de Madrid, on les cobertes varen frenar l'escorrentia generada per la pluja a la primavera. A més la humitat mitjana del sòl no es va veure

afectada, encara que si el seu comportament hidrològic (Marques et al., 2007). En un altre assaig realitzat a Consell (Mallorca) entre els anys 2006 i 2008 amb el cv. Manto negro empeltat sobre el peu 110 Richter, es va avaluar l'efecte de les cobertes vegetals sobre el cultiu de la vinya. Els tractaments utilitzats a aquest estudi varen ser: una coberta de plantes permanent (gramines i lleguminoses), una coberta de la vegetació espontània sense cultivar i sòl cultivat sense vegetació. La vinya no va ser regada fins al verolat i des de verolar fins a collita va rebre una dosi de reg equivalent al 30% de l'evapotranspiració (ET_o). Aquest assaig va concloure que l'ús de cobertes vegetals en les condicions d'estudi va produir una reducció de l'àrea foliar, el que va comportar una disminució del consum d'aigua en les etapes posterior (verolat i maduració), la qual cosa podria ser d'interès per assegurar la producció els anys secs o per a reduir les necessitats de reg. Així i tot, es va produir una disminució de la producció i només un lleuger augment de la qualitat del raïm. Per la qual cosa, s'hauria de fer una valoració dels beneficis econòmics i ecològics que aporta un menor ús de maquinària agrícola i de l'aigua de reg i, dels beneficis econòmics d'una menor producció amb un lleuger augment de la qualitat del raïm (Pou et al., 2011).

Per concloure, tenint en compte que el canvi climàtic afecta les precipitacions, reduint-ne la mitjana anual, però, també augmentant els períodes de precipitació extrema, les terrasses poden ser una mesura per evitar l'erosió i millorar la infiltració d'aigua, és a dir, pot ser una bona mesura per evitar la pèrdua de sòl i augmentar la quantitat d'aigua que s'emmagatzema en aquest.

3.1.5. Replantació amb o sense sistemes de conducció: e) amb instal·lació d'un sistema de conducció sostenible

3.1.5.1. *Objectiu general de l'operació*

Aquesta operació té com a objectiu global millorar el medi ambient, així com diu la *taula A* de l'*annex II* del *RD 905/2022*. Aprofundint dins d'aquest objectiu mediambiental i climàtic, aquesta operació ha d'aconseguir una reducció de l'ús dels inputs de producció, de l'emissió de substàncies contaminants o de residus del procés de producció, així com esmenta la *taula B* de l'*annex II* del *RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

3.1.5.2. *Importància del sistema de conducció en el cultiu de vinya*

La vinya és una plata de port arrossegadís ("rastrero") pel que la utilització de sistemes de conducció està lligat al seu origen de cultiu. En climes càlids, com les Illes Balears, tradicionalment, s'han emprat sistemes de vas, de port baix, sense suports i amb la vegetació disposada lliurement, a causa de l'eficiència en l'ús de recursos naturals (llum, aigua i sòl) per aquestes condicions de cultiu. Avui en dia, la rendibilitat de la vinya, passa de forma quasi obligatòria, per la mecanització total o parcial d'aquesta, per tant, és imprescindible fer servir sistemes que facilitin la mecanització de les feines (De La Fuente & Lissarrague, 2010).

A mitjan segle XX, procedent de Bordeus i com a alternativa de qualitat i adaptabilitat mecànica, enfront dels vasos tradicionals mediterranis utilitzat a qualsevol zona de la península i també a les Illes Balears, es va introduir el cultiu en espatllera. Tal va ser el grau implantació d'aquest sistema vertical i de verema fàcilment mecanitzable, que es varen establir plans nacionals d'ajuda a la reconversió de la vinya, els quals subvencionaven la transformació de plantacions tradicionals de vas a aquest sistema vertical. D'aquesta forma, es va produir una extensió d'aquest sistema com un mitjà sostenible de producció (feines de cultiu i verema mecanitzables) de la vinya, començant per la zona de La Rioja i Ribera a través de tota la geografia peninsular (De La Fuente & Lissarrague, 2010).

Així i tot, la utilització de sistemes verticals té una sèrie de problemes en zones càlides, com són els problemes de sobremaduració i pansificació del gra, derivat de les altes exposicions sofertes pels raïms. S'ha de ressaltar que moltes de les zones de cultiu de la vinya a la península Ibèrica i les Illes Balears, estan baix clima càlid mediterrani i, en climes càlids es recomanen sistemes de conducció que afavoreixin la porositat, i no sobreexposin diàriament durant períodes prologats de temps a les mateixes fulles i als raïms (De La Fuente & Lissarrague, 2010).

Les formes de conducció de vegetació ascendent (espatllera, lira, etc.) en zones amb excés de radiació i elevada temperatura, tendeix a generar una sobreexposició de les fulles produint senescències precoces, degradació de les clorofil·les i estrès hídric sever. Per altra banda, també són importants els processos de ventilació i refrigeració a la planta, sobretot en climes calorosos per la major porositat i velocitat del vent en els sistemes obert (De La Fuente & Lissarrague, 2010).

Per aquest motiu, en climes càlids se cerquen alternatives mecanitzables a l'espatllera que atenuïn aquests efectes indesitjables. D'aquesta forma, sorgeixen els sistemes no posicionats, en "sprawl", és similar a un vas, amb la vegetació alineada i continua, i els sarments amb port lliure o semilliu que no es disposen fixes dins un pla i en una sola direcció, sinó que s'alternen multidireccionalment (De La Fuente & Lissarrague, 2010). En assajos en sistemes porosos com de conducció com "V – Trellis", "T – Trellis", cordo alt i no col·locació de la vegetació, demostren que el desenvolupament de sistemes de conducció on algunes fulles intercepten llum i s'ombregen altres, segons va canviant la posició del Sol al llarg del dia, fa que es redueixi el temps d'exposició directa de cada fulla, limitant eficaçment els efectes negatius de períodes llargs amb alta radiació i temperatura (Dokoozlian & Kliewer, 1995; Kliewer & Dokoozlian, 2005; Lee et al., 2007).

A més, la correcta gestió de la vegetació té importants efectes en el rendiment global de la planta. En aquest sentit, molts d'autors han comentat la importància de la relació entre la superfície foliar i el rendiment com un dels factors claus per a l'equilibri de la planta i garantir la correcta maduració dels grans, donant valors òptims de relació rendiment/superfície foliar (Dokoozlian & Kliewer, 1995). Per arribar a l'òptim, els sistemes verticals guiats, com és el cas de l'espatllera, necessiten una major altura de vegetació (Smart & Robinson, 1991) i distància per igualar l'índex superfície foliar exposada/kg de raïm amb els sistemes no posicionats tipus sprawl. A més, l'acumulació de fulles pel fet de tenir una menor amplada en la zona dels raïms dificulta la refrigeració de la planta i produeix més heterogeneïtat en la maduració entre raïms

exterior i interior (De la Fuente et al., 2007). Per tant, per concloure, els sistemes de no posicionament produïrien unes millors condicions a la zona del raïm i en les fulles.

Tenint en compte el que s'ha dit anteriorment, es va dur a terme un assaig per estudiar la resposta de dos sistemes de conducció en la vinya en una zona molt càlida. L'estudi es va realitzar entre 2006 – 2007 a una vinya experimental en condicions de camp a Malpica de Tajo (Toledo, Castilla – La Manxa). Es va utilitzar cv. Syrah sobre el peu 110R. Els tractaments estudiats varen ser: conducció amb espatllera amb una carrera de 12 pàmpols/m lineal, conducció amb sistema sprawl amb una carrera de 12 pàmpols/m lineal i, conducció amb sistema sprawl amb una carrera de 18 pàmpols/m lineal (De La Fuente & Lissarrague, 2010). Els tres tractaments varen rebre la mateixa dosi de reg. L'estudi va concloure que en condicions de clima semiàrid, on la radiació no és un factor limitant, l'ús de sistemes no posicionats i dividits (sprawl) enfront dels sistemes verticals i posicionats (espatllera), els primers poden resultar una alternativa molt eficaç per a endarrerir la maduració i afavorir l'acumulació de soluts en els grans, sense minvar altres substàncies de la pell (antocians i polifenols) per l'efecte de la sobreexposició de raïms (De La Fuente & Lissarrague, 2010). D'aquestes conclusions, s'ha de destacar una cosa que pot ser interessant per adaptar la vinya al canvi climàtic, que és endarrerir la maduració. Això permetria que aquesta es produís en condicions més adequades de temperatura (Martínez et al., 2021), aconseguint majors nivells d'acidesa, antocians i composts fenòlics totals i menors nivells de pH (Martínez de Toda, 2019).

A més, estudis posteriors del mateix autor amb les mateixes condicions d'estudi, varen demostrar que l'espatllera, tenia un consum excessiu d'aigua, principalment a les 12 h.s., degut a un mercat comportament aniso-hídric, el que fa que es vegi obligada a emprar tot el recurs hídric disponible, mantenint els seus estomes més oberts durant més temps i, en major mesura, a costa de ser menys eficient que el sistema sprawl. En canvi, aquest sistema s'autoregula estomàticament per evitar perdre eficiència quan les condicions climàtiques són més exigents. Això queda demostrat en l'estudi de l'eficiència intrínseca de l'ús de l'aigua, on per a valors similars de fotosíntesi, els sistemes sprawl presentaven valors de conductància estomàtica més baixos, el que fer que fossin més eficients (De la Fuente, 2008, 2016; De la Fuente et al., 2015).

En la línia del que s'està parlant a aquest apartat, es va realitzar un estudi a la Universitat de Califòrnia a Oakville per estudiar modificacions de l'espatllera tradicional i en diferents règims de regs per veure com s'adaptaven a les elevades temperatures i a la falta de reg. L'assaig es va realitzar amb el cv. Cabernet sauvignon sobre el peu 3309C. Els ceps tenien un marc de plantació de 1,52 m x 2,13 m i trobaven en condicions de camp. Els tractaments que es varen estudiar varen ser els següents: espatllera tradicional (VPS) (A), espatllera amb una obertura de 60º (VPS60) (B), espatllera amb una obertura de 80º (VPS80) (C), sistema de conducció amb forma de quadrilàter alt (HQ) (D), sistema de conducció amb un únic fil (SH) (E) i espatllera tradicional amb poda guyot (F). L'alçada del cordó (h) per a 1A, 1B, 1C i 1F era de 0,96 m sobre el sòl de la vinya (**figura 19**). L'alçada del cordó per a 1D era d'1,54 i per a 1E era d'1,70 m sobre el sòl de la vinya respectivament (Yu et al., 2022).

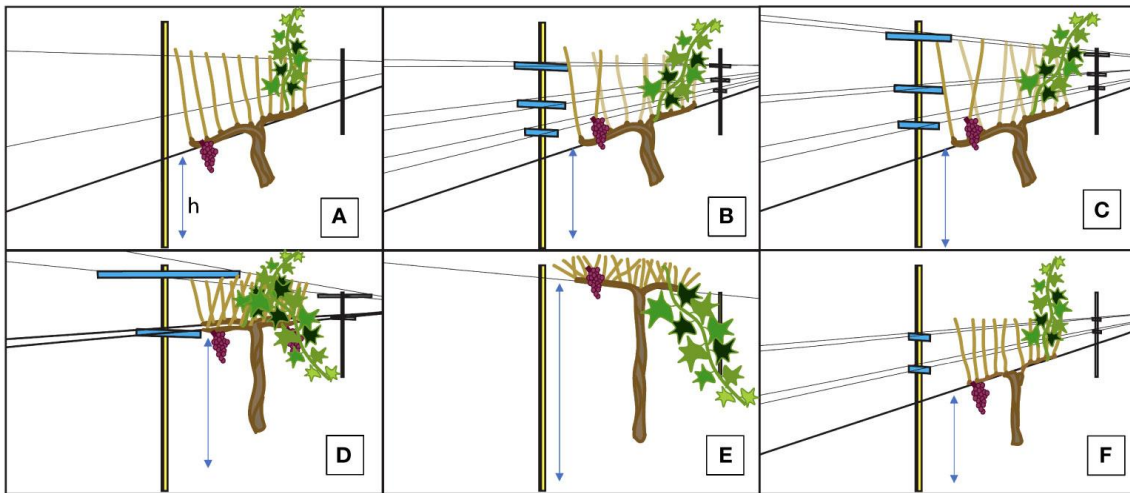


Figura 19: Il·lustracions dels sistemes d'enreixat establerts a la vinya experimental d'Oakville. Tractaments: espatllera tradicional (VPS) (A), espatllera amb una obertura de 60° (VPS60) (B), espatllera amb una obertura de 80° (VPS80) (C), sistema de conducció amb forma de quadrilàter alt (HQ) (D), sistema de conducció amb un únic fil (SH) (E) i espatllera tradicional amb poda guyot (F) (Yu et al., 2022).

A l'assaig que es parlava al paràgraf anterior, es va concloure que en les seves condicions, els sistemes de conducció SH (E) i HQ (D) podrien millorar l'eficiència del dosser de la vinya en la promoció de l'acumulació i el rendiment de sòlids solubles total, així com una major capacitat d'acumulació de flavonoides i antocianines a les pells dels grans amb menys degradació química en comparació amb els VSP tradicionals (Yu et al., 2022). Ara bé, s'ha de tenir en compte que aquest estudi s'hauria de realitzar en condicions de clima mediterrani de les Illes Balears o de la península Ibèrica per veure realment com s'adapten aquests sistemes de conducció a unes condicions més similars a les de les Illes Balears.

Pel que fa a altres sistemes de conducció que s'han utilitzat històricament a la vinya, com el vas, hi ha diferents assajos sobre ells. Un d'aquests estudis, encara que ja té uns anys, va estudiar l'efecte de quatre sistemes de conducció sobre la vegetació, el rendiment i la composició final del most. L'estudi es va dur a terme durant quatre anys consecutius entre 1990 – 1993 a Madrid, en condicions de camp i els ceps varen ser regats al 60% de l'evapotranspiració de referència (ET_o). Es va usar el cv. Tempranillo sobre el peu 110R. Els quatre tractaments usats varen ser:

- **Cortina simple:** amb marc de plantació de 1,75m x 3,00m
- **Espatllera:** amb marc de plantació de 1,35m x 2,00m
- **Vas alt:** amb marc de plantació de 1,90m x 3,00m. Consisteix amb un tronc que es ramifica a 0,65m d'altura.
- **Vas baix:** amb marc de plantació de 1,10m x 2,90m. Consisteix amb un tronc que es ramifica a 0,65m d'altura.

Els sistemes de cortina, espatllera i vas baix, varen constituir sistemes continus, mentre que el vas alt, va ser un sistema discontinu on les plantes estaven aïllades les unes de les altres al llarg de la fila (Lissarrague et al., 1999).

En l'estudi que s'ha presentat en el paràgraf anterior, es va concloure que en les condicions d'assaig, l'espallera va obtenir uns bons resultats gràcies a la major superfície foliar i el gran nombre de pàmpols pel metre lineal que va assegurar una qualitat òptima del most i un bon nivell de reserves, però també, gràcies a la distribució adequada de la fructificació al llarg de la fila. Pel que fa al vas elevat i a la cortina, varen oferir un bon comportament quantitatiu i qualitatiu, tenint ambdós produccions similars i inferiors a l'espallera, el que unit a un bon desenvolupament foliar els va permetre arribar a un contingut superior de sòlits a l'espallera (Lissarrague et al., 1999).

Hi ha altres sistemes de conducció que s'han plantejat en les normatives de l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya d'altres comunitats, però que són s'han estudiat. Aquest és el cas de l'elevació individualitzada que es troba a la normativa d'Extremadura i a la d'altres comunitats autònomes. Aquest sistema consisteix amb la instal·lació a cada cep d'un pal o tutor vertical amb una alçada mínima d'1,5 metres per guiar els sarments anuals de la vinya (RESOLUCIÓN de 4 de abril de 2023, de la Secretaría General, por la que se convocan las ayudas para la reestructuración y reconversión del viñedo en Extremadura, en el marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común, para la campaña 2023/2024, 2023). La morfologia d'aquest sistema podria tenir una adaptació semblant a un vas elevat (Lissarrague et al., 1999), però també al sistema sprawl, perquè no té la vegetació orientada, sinó lliure (De la Fuente, 2016; De la Fuente et al., 2007, 2015; De La Fuente & Lissarrague, 2010).

Com s'ha vist en els diferents estudis que s'han mostrat, la morfologia del sistema de conducció és una eina que pot servir per adaptar-se al canvi climàtic, però també, per disminuir el consum d'inputs i millorar la producció enfront dels sistemes de conducció tradicional com és l'espallera. A tot el que s'ha dit anteriorment, s'ha de tenir en compte que algunes DOPs també regulen els sistemes de conducció que s'implanten a les vinyes baix les seves denominacions. En el cas de les Illes Balears, tant la DO de Binissalem com al DO Pla i Llevant regulen que la vinya s'ha de cultivar amb el sistema de conducció de vas o d'espallera.

3.1.5.3. Importància de l'orientació de les files en el cultiu de la vinya

L'elecció de l'orientació de la vinya és una decisió important, ja que, és un factor que perdurarà a la vinya fins a la seva arrencada i que difícilment podrà ser modificat una vegada implantada. Per aquest motiu, s'han de tenir en compte una sèrie d'elements a l'hora de fer la seva elecció:

- **Topografia del terreny:** per a pendents mitjans a dèbils, les plantacions es poden fer en qualsevol sentit. En canvi, si el pendent de la parcel·la és elevat, les files es disposen segons les corbes de nivell per evitar l'erosió i facilitar les feines. Tot i això, hi ha viticultors que per a pendents molt acusades, prefereixen seguir la direcció de la màxima pendent per aconseguir que els tractors facin feina seguint el sentit del pendent màxim i no de forma perpendicular a aquest, per evitar el perill de bolcada lateral. En el cas de disposar les files en el sentit del màxim pendent, quan aquestes són pronunciades, se sol dur a terme la feina de "serpiado" entre les línies, que consisteix a realitzar uns cavallons al sòl per evitar l'erosió i emmagatzemar l'aigua de les pluges que percoli lentament al sòl (**figura 20**) (Hidalgo, 2002).



Figura 20: imatge de la feina de "serpiado" a una vinya de Jerez (Tío Pepe, 2023).

- **Insolació:** la fotosíntesi, font de l'alimentació carbonatada de les plantes amb clorofil·la, augmenta amb la insolació (Reynier, 1995). Per aquest motiu, les files s'han d'orientar nord – sud perquè la il·luminació es dugui a terme per ambdós costats del dosser vegetal, aconseguint captar la il·luminació regular i àmpliament, amb millor vigor, producció i qualitat (Hidalgo, 2002). Però també, aquesta orientació fa que en el clima mediterrani, durant l'estiu, la vinya roman ombrejada durant les hores de forta insolació (Álvarez & Villarías, 2013). Una altra orientació amb la qual s'obté una bona activitat fisiològica de les fulles és la nord-oest – sud-est (Reynier, 1995).
- **Parcel·la:** la plantació en el sentit de la major longitud de la parcel·la o en el mateix sentit que les parcel·les veïnes, és generalment recomanable amb vista a una mecanització del cultiu (Reynier, 1995).
- **Vent:** la direcció dels vents dominants intensos és un factor important a l'hora de fixar l'orientació de la vinya (Hidalgo, 2002).
- **Sistema de conducció de la vinya:** si la conducció es realitza en forma lliure, com és el cas del vas, i a marc de plantació real (regular) o a "tresbolillo", l'orientació pel que fa a il·luminació, és indiferent perquè els ceps rebran la il·luminació sense ombrejar-se (Hidalgo, 2002).

Per tant, pel que s'ha dit anteriorment, en parcel·les on l'orientació no és condicionada pel pendent, la més idònia seria la nord – sud. Tot i això, amb les condicions del clima mediterrani, on la radiació no és un factor limitant, l'excés d'aquesta i l'elevada temperatura, tendeix a generar una sobreexposició de les fulles produint senescències precoces, degradació de les clorofil·les i estrès hídric sever (De La Fuente & Lissarrague, 2010). Per aquest motiu, s'estudien altres orientacions per avaluar quina pot ser la més favorable en les condicions del clima mediterrani. Aquest és el cas d'una sèrie d'assajos que es varen realitzar a Requena (València) entre 2012 – 2014. Aquests es varen dur a terme a una vinya comercial, amb el cv. Bobal sobre el peu 110R i amb un marc de plantació de 2,50 m x 1,50 m (Buesa et al., 2014, 2015, 2020).

En els estudis que s'han presentat en el paràgraf anterior, es varen avaluar quatre tractaments:

- **Reg:**
 - o Secà: on no es va aportar aigua de reg.
 - o Reg deficitari: on només es va aportar l'aigua de reg corresponent al 35% de l'evapotranspiració de cultiu (ETc).

- **Espatllera:**
 - **Vertical:** orientada nord – sud.
 - **Inclinada:** presenta una inclinació de 30º cap a l'oest respecte de la vertical orientada nord – sud.

També es va avaluar un cinquè tractament amb una espatllera vertical orientada este – oest (Buesa et al., 2014, 2015, 2020).

En l'assaig que s'ha presentat, es va concloure que en les condicions d'estudi, les vinyes del tractament amb l'espatllera inclinada a l'oest, maximitzaren la intercepció de la llum al matí i, com a conseqüència, la transpiració va augmentar en aquell moment del dia, en comparació amb l'espatllera vertical tradicional. Aquests augments en resposta a la inclinació de la vinya cap a l'oest, i unit amb les millores temporals en l'estat hídric de la vinya, varen tenir un efecte cada vegada major sobre el creixement vegetatiu i el rendiment en les vinyes cultivades amb reg deficitari. La inclinació del dosser vegetal va tenir poc efecte sobre la composició del raïm i les diferències en l'eficiència en l'ús de l'aigua entre els sistemes de conducció no varen ser estadísticament significatives (Buesa et al., 2014, 2015, 2020). Per a reduir el consum d'aigua, va resultar més útil plantar la vinya amb una orientació de les files este – oest enfront de l'orientació tradicional nord – sud (Buesa et al., 2014, 2015).

3.1.6. Replantació amb o sense sistemes de conducció: f) amb canvi d'ubicació a zones edafo-climàtiques òptimes per la seva adaptació al canvi climàtic

3.1.6.1. *Objectiu general de l'operació*

Aquesta operació té com a objectiu global adaptar la producció al canvi climàtic, així com diu la *taula A* de l'*annex II* del *RD 905/2022*. Aprofundint dins d'aquest objectiu mediambiental i climàtic, aquesta operació ha d'augmentar la resistència de la producció als riscos vinculats al canvi climàtic, com l'erosió del sòl, així com esmenta la *taula B* de l'*annex II* del *RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

3.1.6.2. *El canvi climàtic i el seu efecte sobre la producció vitivinícola*

Com ja s'ha comentat en el transcurs d'aquesta memòria, l'acceleració del canvi climàtic és una realitat social en les darreres dècades que amenaça greument als diferents ecosistemes, sent l'agricultura un dels sectors més vulnerables a causa de les seves interaccions amb el medi natural (Iglesias et al., 2011). A més, en l'*annex 6* s'ha vist que les Illes Balears ja pateixen el canvi climàtic i la viticultura ja en rep els seus efectes.

La vinya, en exigir unes condicions ambientals molt específiques per a produir en la quantitat i la qualitat comercialment viable, és una espècie especialment sensible als canvis meteorològics (Salazar & Melgarejo, 2005). Encara que els escenaris futurs són incerts, tot apunta al fet que la

situació climatològica en les actuals regions mediterrànies serà cada vegada més difícil (Cramer et al., 2018). Per aquest motiu, el sector vitivinícola és afectat directament pel canvi climàtic i, tot això, es veu reflectit en els vins que s'estan produint en els darrers anys en totes les parts del món i, més concretament, a la zona mediterrània. Les veremes, en línies generals, s'han avançat de forma significativa uns 11 dies de mitjana en els darrers 20 anys (Martínez et al., 2021).

En la vinya, el clima és el factor més determinant en aquest avançament, com a resultat a la seva influència en la fenologia del cep a través de la temperatura, la pluja, l'evapotranspiració i les hores de Sol i vent (Riou et al., 1994). De tots aquests elements que s'han anomenat, la temperatura durant el període actiu de vegetació i la seva amplitud són aspectes crítics (G. V. Jones et al., 2005). Temperatures molt elevades (> 30º), pròpies de les regions amb clima mediterrani, durant el període de maduració, poden causar una acceleració del creixement del gra, una maduració més ràpida, una disminució de l'acidesa i un augment del contingut de sucres en menys temps (Mullins et al., 1992). A més, es pot afavorir l'augment del contingut de potassi i l'elevació del pH del most i, en general, un major desfasament entre la maduració de la polpa (augment del contingut en sucres i disminució de l'acidesa) i la pell, atès que els metabolismes de la maduració aromàtica i fenòlica són més i precisen un període més llarg. Això porta a vins desequilibrats, amb alt contingut alcohòlic i sense maduresa fenòlica, amb el consegüent problema de falta de color, tanins verds, astringència i acidesa excessivament baixa (Yuste, 2011).

La problemàtica de les elevades concentracions d'alcohol en els vins provoca una sèrie d'efectes negatius que plantegen reptes microbiològics, tècnics, sensorials i econòmics. L'etanol provoca un estrès químic als llevats i, si la concentració és molt elevada, pot donar lloc a fermentacions lentes o inclús a parades de fermentació (Coulter et al., 2007). Els nivells excessius d'etanol també poden deteriorar la qualitat sensorial del vi en les diferents fases del tast (Athès et al., 2004; Gawel et al., 2007; Goldner et al., 2009; Jackson, 2016; P. R. Jones et al., 2008; King et al., 2013). A més, a això s'ha d'afegir problemes legals per emparar determinats vins en una denominació d'origen, si aquests sobrepassen el límit superior de contingut alcohòlic recollit en la seva legislació (Martínez et al., 2021). Això és el cas de l'IGP Vi de la terra d'Eivissa, la qual precisa en la seva normativa que els vins produïts sota aquesta marca de qualitat tinguin un contingut màxim d'alcohol de 15% en volum (Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 18 de febrer de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida "Eivissa/Ibiza", 2023).

Així mateix, els consumidors de tot el món han anat canviant, de forma generalitzada, les seves preferències han canviat en els darrers anys i, d'acord amb la política de prevenció de salut, estan demanant cada vegada més, vins amb menor contingut alcohòlic. Addicionalment, aquests també prefereixen els vins complexos amb una gran intensitat d'aromes varietals, però que siguin suaus en boca, amb tanins madurs, color suficient i acidesa equilibrada (Zamora, 2006). Però aconseguir uns vins com els que demana el mercat és cada vegada més complicat, perquè els efectes del canvi climàtic estan complicant molt arribar a aquests equilibris que cerca el consumidor (Martínez et al., 2021).

3.1.6.3. *Mesures d'adaptació al canvi climàtic. Importància del canvi d'ubicació.*

Per tant, tenint en compte tot el que s'ha dit anteriorment sobre el canvi climàtic i els seus efectes sobre la vinya, la viticultura ha de dur a terme una sèrie de mesures d'adaptació de la vinya al canvi climàtic. Totes aquestes mesures d'adaptació tenen efectes més o menys marcats i a la vegada, tenen diferents nivells de possibilitat d'aplicació, temps d'implantació o de costos. D'aquesta forma, s'ha de distingir entre mesures a curt termini, que són de més fàcil implantació, encara que amb els efectes limitats davant grans canvis i; mesures a llarg termini que requereixen més inversió i temps d'implantació (Resco, 2015).

Les mesures a curt termini poden ser considerades com les primeres estratègies de protecció contra el canvi climàtic i han de centrar-se en amenaces específiques, amb l'objectiu d'optimitzar la producció. Aquestes mesures, en la seva majoria, són pal·liatives de possibles efectes adversos del canvi climàtic, com són els canvis en les pràctiques enològiques (Lobell et al., 2006), que cerquen millorar la qualitat del vi i disminuir per exemple els efectes de l'increment de la variabilitat interanual.

A mitjà termini, les mesures es basen més en la gestió de la vinya, que impliquen més esforços, però que poden ajudar a millorar l'adaptació davant canvis més pronunciats. Les estratègies de cultiu han d'anar dirigides a atenuar tant els efectes de la radiació i de les elevades temperatures en fulles i raïms, com als del dèficit hídric i les conseqüències negatives. Les pràctiques de cultiu, poden anar dirigides en el maneig del sòl, per altra banda, poden anar orientades a canvis de sistemes de poda, d'alineacions de les files orientades est – oest o a l'ús de xarxes d'ombreig per ajudar a millorar la protecció dels raïms contra la insolació excessiva. Una forma important d'adaptació enfront de l'estrès tèrmic seria usar sistemes de conducció més lliures enfront de l'espallera tradicional (Resco, 2015), com ja s'ha comentat en apartats anteriors. El reg seria una altra estratègia fonamental que forma part de la gestió de la vinya, no només contra el risc de sequera, sinó per evitar també danys per ones de calor (Boatto et al., 2017; Webb et al., 2009). Així i tot, l'estratègia presenta problemes, ja que, la disponibilitat d'aigua pel reg és cada vegada més limitada.

Més a llarg termini, les mesures d'adaptació inclouen el canvi d'ubicació de les vinyes, encara que aquestes mesures plantegen problemes d'inversió als cellers i viticultors, a més de problemes normatius com les DOPs (Resco, 2015). Les ubicacions elegides per implantar les vinyes hauran de ser llocs frescs, a altituds més elevades i latituds majors implicant canvis en les condicions de les vinyes, per la qual cosa les plantacions en les zones càlides, estarien més convenientment situades en valls fresques o terrenys amb vessants exposades de nord a sud, tractant d'evitar els vessants d'exposició a migdia i ponent que accentuïn les elevades temperatures. Les orientacions de les files de la vinya es poden desviar cap a l'est amb N – S +20°, N – S +30° o més, per a exposar menys la cara durant la tarda que resulta més calorosa, amb menys higrometria i amb les fulles amb un estat hídric més desfavorable (Fraga et al., 2017; Martínez de Toda, 2019; Sotés, 2011).

En referència a les Illes Balears, s'hauria de fer un estudi de les dades climàtiques per avaluar quines zones serien més òptimes per adaptar la vinya al canvi climàtic, dins aquestes zones s'haurien de cercar a part de zones més fredes, zones on la precipitació són majors o menors,

ja que també pot resultar interessant cercar zones amb una major pluviometria, la qual cosa permetria estalviar aigua de reg.

A més, s'ha de tenir en compte que el territori de les Illes Balears i, de cada illa en concret, és limitat, la qual cosa limita la mobilitat de les vinyes. Un punt que pot dificultar el canvi d'ubicació de les vinyes són les normatives amb les DOPs i les IGPs, ja que, cada una té una zona geogràfica on es permet produir sota la marca de qualitat (anomenada a l'apartat 3.1.1.3).

3.1.7. Replantació amb o sense sistemes de conducció: g) amb canvi d'ubicació a zones de muntanya

3.1.7.1. *Objectiu general de l'operació*

Aquesta operació té com a objectiu global adaptar la producció al canvi climàtic, així com diu la *taula A* de l'*annex II* del *RD 905/2022*. Aprofundint dins d'aquest objectiu mediambiental i climàtic, aquesta operació ha d'augmentar la resistència de la producció als riscos vinculats al canvi climàtic, com l'erosió del sòl, així com esmenta la *taula B* de l'*annex II* del *RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

3.1.7.2. *Mesures d'adaptació al canvi climàtic. Importància del canvi d'ubicació a zones de muntanya.*

El canvi climàtic és una realitat actual que té una sèrie d'efectes sobre la producció vitivinícola afectant la vinya i, conseqüentment, el vi produït posteriorment a partir del raïm d'aquesta. En l'apartat 3.1.6.2., ja s'ha explicat com efecte el canvi climàtic a la vinya.

Una de les possibles solucions, ja esmentades en l'apartat 3.1.6.2., era el canvi d'ubicació a zones en condicions més propícies pel cultiu de la vinya per a vinificació, les quals haurien de ser fresques i a altituds més elevades, el que correspondria a zones de muntanya (Fraga et al., 2017; Martínez de Toda, 2019; Sotés, 2011). Les quals, a més, tindrien altres beneficis com per exemple una major precipitació, que reduiria l'estrès hídric sobre la vinya.

Per tant, el canvi climàtic és un inductor per a l'aparició de noves vinyes en zones fredes, com per exemple, les de muntanya, a causa del fet que un augment de l'altitud fa que la temperatura mitjana decreixi de l'ordre de 0,6 °C per cada 100 metres d'elevació, el que suposa un endarreriment de 2 o 3 dies de la vegetació (Hidalgo, 2012).

El que s'ha de tenir en compte, és que aquesta mesura pot ser limitada en el cas de les Illes Balears, ja que, les illes menors d'aquest arxipèlag (Menorca, Eivissa i Formentera), no tenen zones amb molta altitud, no superant el 500 msnm. Pel que fa a Mallorca, sí que té zones amb elevada altitud, com és el cas de la zona de la Serra de Tramuntana, on es poden trobar muntanyes amb altituds per sobre dels 1000 msnm, però així i tot, la superfície agrària que es troba amb altitud és limitada (Calviño et al., 2023).

3.1.8. Replantació amb o sense sistemes de conducció: h) amb varietats millor adaptades a condicions edafo-climàtiques de l'àmbit territorial

3.1.8.1. Objectiu general de l'operació

Aquesta operació té com a objectiu global adaptar la producció al canvi climàtic, així com diu la *taula A* de l'*annex II* del *RD 905/2022*. Aprofundint dins d'aquest objectiu mediambiental i climàtic, aquesta operació ha d'augmentar la resistència de la producció als riscos vinculats al canvi climàtic, com l'erosió del sòl, així com esmenta la *taula B* de l'*annex II* del *RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

3.1.8.2. Les Illes Balears i el canvi d'adaptació al canvi climàtic. Importància del canvi de varietat per adaptar-se al canvi climàtic.

El canvi climàtic és una realitat actual que també afecta les Illes Balears i que té una sèrie d'efectes sobre la producció vitivinícola afectant la vinya i a la producció de vi. Per aquest motiu, parlar de varietats que s'adaptin a les condicions edafo-climàtiques de les Illes Balears, és parlar de varietats que s'adaptin a les condicions que està plantejant el canvi climàtic. Tenint en compte això, en l'apartat 3.1.6.2., ja s'ha explicat com efecte el canvi climàtic a la vinya.

Una de les mesures d'adaptació al canvi climàtic a llarg termini hauria de ser l'elecció de varietats i portaempelts que es puguin adaptar a les condicions que ens planteja aquest fenomen. Per aquest motiu les varietats haurien d'estar adaptades a l'excés d'insolació i temperatura i, a ser possible a la sequera, cercant un material vegetal de maduració tardana o de cicle més llargs. Les varietats de cicle més llarg són interessants gracies al fet que la brotada s'ha avançat resultat de l'avançament dels estadis fenològics causat pel canvi climàtic i això provoca que la maduració del raïm s'avanci i es produeixi en èpoques menys favorables. Per tant, les varietats de cicle llarg podien ser una alternativa perquè la maduració del raïm es produeixi en condicions de menor temperatura (Martínez de Toda, 2019; Resco, 2015; Wolkovich et al., 2018).

Tenint en compte tot el que s'ha dit anteriorment, s'han elaborat dues comparatives de varietats, una per les varietats nacionals i les estrangeres i una altra per les varietats autòctones de les Illes Balears (**taules 6 i 7**). D'aquesta forma, s'ha tingut en compte l'època de maduració i la resistència a la sequera, d'aquelles que es tenien el seu valor, per fer una recomanació de quines varietats serien més òptimes per sembrar. S'ha de tenir en compte, que dins les Illes, les condicions climàtiques mostren diferències segons la zona. A més, també s'ha de tenir en compte que cada marca de qualitat (DOPs i IGP) indica quines varietats es poden utilitzar per l'elaboració de vi amb una DOP o IGP determinada. Aquestes varietats estan recollides per cada DOP i IGP a l'apartat 3.1.1.3.

Taula 6: comparació de les varietats nacionals i estrangeres de vinya que estan autoritzades a les Illes Balears (Cabello et al., 2011; Chomé et al., 2006; IFV et al., 2021)

Varietat	Color de gra	Desborrament	Maduració	Potencial aromàtic	Intensitat de coloració	Adaptació a la sequera	Recomanació de l'elecció per fenologia	Recomanació d'elecció per fenologia i resistència a la sequera
Chardonnay	Blanc	Molt primarenca	Molt primarenca	Baix		Sensible a la sequera	Baixa	Baixa
Pinot Noir	Negra	Primarenca	Molt primarenca	Mitjà - alt	Baixa - mitjana			
Moscatel de gra menut	Blanc	Primarenca - Mitjana	Primarenca	Alt	Mitjana	Mitjana resistència a la sequera		Baixa
Viognier	Blanc	Primarenca	Primarenca	Alt		Poca resistència a la sequera		Baixa
Sauvignon Blanc	Blanc	Primarenca	Primarenca - mitjana	Mitjà	Baixa	Molt resistent a la sequera	Baixa - mitjana	Baixa - mitjana
Tempranillo	Negra	Primarenca	Primarenca - mitjana	Mitjà - alt	Alta	Sensible a sequera extrema		Baixa
Riesling	Blanc	Primarenca	Mitjana	Alta			Mitjana	
Merlot	Negra	Primarenca	Mitjana	Mitjà	Mitjana	Poca resistència a la sequera		Mitjana
Garnacha Blanca	Blanc	Mitjana	Mitjana	Baix	Baixa	Resistent a sequera		Mitjana - alta
Garnacha Tinta	Negra	Mitjana	Mitjana	Mitjà	Baixa	Molt resistent a la sequera		Mitjana
Syrah	Negra	Mitjana	Mitjana	Alt	Alta	Sensible a sequera		
Cabernet Sauvignon	Negra	Tardana	Mitjana - tardana		Alta		Mitjana - alta	
Macabeo	Blanc	Tardana	Mitjana - Tardana	Mitjà - alt				
Moscatel d'Alexandria	Blanc	Mitjana	Tardana	Alt		Resistent a la sequera	Alta	Alta
Parellada	Blanc	Primarenca	Tardana	Mitjà - alt				
Petit Verdot	Negra	Primarenca	Molt tardana					
Monastrell	Negra	Tardana	Molt tardana	Mitjà - alt	Mitjana	Sensible a sequera		Mitjana - alta

Taula 7: comparació de les varietats autòctones de vinya que estan autoritzades a les Illes Balears (Cabello et al., 2011; Escalona et al., 2016).

Varietat	Color de gra	Època del desborrament	Època de l'inici del verolat	Producció (kg/pl)	Vigor	Acidesa total (g tartàric/L)	Potencial aromàtic	Intensitat de coloració	Recomanació d'elecció per fenologia
Malvasia Aromàtica o de Banyalbufar	Blanc	Molt primarenca	Primarenca	1,37	Mitjà	6,20	Alt	Mitjana	Bixa
Escursac	Negra	Molt primarenca	Mitjana	2,65	Mitjà	4,80	Mitjà	Alta	Mitjana
Fogoneu	Negra	Mitjana	Mitjana	2,42	Mitjà	5,10	Baix	Alta	
Giró Negra	Negra	Mitjana	Mitjana						
Giró Ros	Blanc	Mitjana	Mitjana	3,30	Mitjà	5,20	Mitjà	Alta	
Moll o prensal Blanc	Blanc	Mitjana	Mitjana	3,02	Mitjà	5,00	Mitjà	Mitjana - alta	
Manto Negro	Negra	Mitjana	Tardana	5,00	Mitjà	4,30	Mitjà	Mitjana - alta	Elevada
Callet	Negra	Mitjana	Tardana	5,83	Mitjà	5,83	Baix - mitjà	Mitjana	
Callet negrella	Negra	Mitjana	Tardana						
Mancès de Tibús	Negra	Tardana	Tardana	2,19	Mitjà	4,60	Mitjà	Baixa	
Esperó de Gall	Negra	Mitjana	Tardana	2,22	Baix	5,00	Mitjà	Mitjana	
Gorgollassa	Negra	Tardana	Tardana	0,97	Mitjà	4,70	Mitjà	Alta	

Les varietats autòctones tenen característiques importants per les quals cobra importància la seva utilització per la producció de vi. Per una banda, les varietats autòctones cobren importància en els processos de vinificació, perquè se cerca personalitat i tipicitat als vins de cada regió (Bota et al., 2009), a causa del fet que la constant adaptació de la viticultura a les variacions i peticions del consumidor modern ha requerit una millora dels vins i, a la vegada, una pèrdua d'originalitat que els uneixi a la seva zona d'origen. Per aquest motiu, és valuosa la utilització de varietats autòctones en l'elaboració de vins per aconseguir que aquests tinguin perfils de qualitat peculiar lligats al territori (Quetglas, 2020).

A més, els viticultors han de tenir en compte les característiques edafo-climàtiques del territori en el qual s'ha de situar la vinya, seleccionant les varietats adaptades i amb les característiques desitjades. Les varietats tradicionals són les que millor s'aclimaten a aquests requisits (Quetglas, 2020), fet que això sigui el segon motiu d'importància a l'hora d'implantar varietats autòctones de la zona. També, s'ha de tenir en compte que les varietats autòctones poden ser importants per l'adaptació de la viticultura al canvi climàtic (Fernández et al., 2023).

3.1.8.3. *Importància del portaempelt per adaptar-se al canvi climàtic.*

La funció del portaempelt és proporcionar la nutrició hídrica i mineral al cultivar, d'on es desprenen els seus efectes de vigor i de qualitat, influint en la longevitat de la vinya, així com en la productivitat de la varietat empeltada, variant la precocitat i la fructificació (Boulay, 1965). La selecció del portaempelt adequat és un aspecte molt important i determinant, ja que aquesta decisió, una vegada implantada la vinya, no es podrà modificar durant tota la vida d'aquesta (Madero & Madero, 2008).

El cicle anual de planta varia amb el portaempelt, podent transmetre les seves qualitats d'anticipar o d'endarrerir la brotada, la floració o la maduració (Larrea, 1981). Els diversos assajos amb diferents portaempelts respecte dels cultius en vinyes amb peu franc: els portaempelts 1103 Paulsen (1103P), 99 Richter (99R), 110R i 140 Ruggeri (140R) poden endarrerir l'acumulació de sòlids solubles (SS) en diferents cultivars entre 3 i 5 dies respecte del franc. No obstant això, no s'ha determinat un endarreriment en la presa de color de la fruita en caps d'ells (Muñoz & González, 1999).

La influència del portaempelt en la fenologia resulta de gran importància, ja que, en zones càlides o afectades pel canvi climàtic, la verema s'avança amb excés (Uharte, 2018), la qual cosa té uns efectes negatius sobre el raïm, dels quals ja se n'ha parlat en apartats anteriors. L'augment de la temperatura en les diferents regions vitícoles repercuteix avançant la brotada i acurçant el cicle fenològic de la vinya, provocant la sobra-maduració del fruit, amb baixa acidesa i alts continguts de sucre, així com alteració en els aromes (Cantos, 2016). Per aquest motiu és necessari l'ús de porta-empelts que allarguin el cicle de la vinya, de manera que es produeixi una maduració més tardana (Clingeffer et al., 2011)

Un altre factor d'importància a l'hora d'eleger un portaempelt és la seva resistència a la sequera (Hidalgo, 2002), factor que cobra gran importància perquè les precipitacions són cada vegada més escasses a les regions vitícoles de la Mediterrània i es preveu que aquesta situació s'agreugi amb el canvi climàtic (La Semana Vitivinícola, 2022b).

Per concloure, tenint en compte el que s'ha dit anteriorment, s'ha elaborat la **taula 8**. A aquesta es presenten les característiques de diferents portaempelts de vinya. Per la seva valoració, s'ha tingut en compte, en primer lloc, el seu efecte sobre la maduració del cultivar empeltat, un paràmetre important a l'hora d'adaptar-lo al canvi climàtic. S'ha posat com a més recomanables aquells portaempelts que endarrereixen la maduració, perquè aquesta es produeixi en èpoques més favorables (Martínez et al., 2021). En segon lloc, s'ha tingut en compte la resistència a la sequera de cada portaempelt, un altre paràmetre molt rellevant a l'hora d'adaptar la vinya al canvi climàtic, ja que aquest provocarà una disminució de les precipitacions a les regions vitícoles mediterrànies (Hidalgo, 2002; La Semana Vitivinícola, 2022).

Taula 8: característiques agronòmiques de diferents portaempelts de vinya (Cabello et al., 2011; Chomé et al., 2006).

Portaempelt	Resistència					Efecte sobre la maduració	Recomanació d'elecció per fenologia	Recomanació d'elecció per fenologia i resistència a la sequera
	Calcària activa	Sequera	Excés de humitat	Nematodes	Límit salinitat (g/L)			
3309 Couderc	11%	Baixa	Baixa	Baixa	0,40	Avança	Baixa	Baixa – baixa
420 A Millardet-Grasset	20%	Baixa	Tolerant	Baixa	0,40	Avança		
SO4	17%	Baixa	Resistent	Resistent		Avança		
41 B Millardet-Grasset	40%	Mitjana	Sensible	Molt resistent	0,50	Avança		
5 A Martínez Zaporta	30%	Mitjana	Tolerant	Resistent		Avança		
13 - 5 EVE Jerez	35%	Mitjana	Resistent	Mitjana		Avança		
161 - 49 Couderc	14%	Resistent	Sensible	Baixa	0,50	Avança	Baixa – alta	
Fercal	60%	Mitjana	Tolerant	Tolerant		Mitjana	Mitjana	Mitjana – baixa
1616 Couderc	10%	Mitjana	Molt tolerant	Resistent	1,20			
196 - 17 Castel	14%	Resistent	Tolerant	Baixa	1,00			
6736 Castel	13%	Resistent	Tolerant	Baixa	0,50			
333 Escuela Montpellier	40%	Molt resistent	Tolerant	Baixa	0,50			
1103 Paulsen	17%	Molt resistent	Tolerant	Molt resistent	0,80	Mitjana	Mitjana – alta	
Rupestris du Lot	14%	Mitjana	Sensible	Baixa	0,80	Endarrereix	Alta	Alta – baixa
99 Richter	17%	Mitjana	Sensible	Molt resistent	0,50	Endarrereix		
110 Richter	17%	Molt resistent	Sensible	Resistent	0,50	Endarrereix		
140 Ruggeri	40%	Molt resistent	Sensible	Resistent		Endarrereix		Alta – alta

3.1.9. Replantació amb o sense sistemes de conducció: i) que impliqui una reducció de unes o més vinyes arrencades amb l'objectiu d'unificar-les en una mateixa parcel·la vitícola que faciliti les operacions del conreu i recol·lecció

3.1.9.1. *Objectiu general de l'operació*

Aquesta operació té com a objectiu global millorar el medi ambient, i reduir l'emissió de contaminants, així com diu la *taula A* de l'*annex II* del *RD 905/2022*. Aprofundint dins d'aquest objectiu mediambiental i climàtic, aquesta operació ha d'aconseguir una reducció de l'ús dels inputs de producció, de l'emissió de substàncies contaminants o de residus del procés de producció, així com esmenta la *taula B* de l'*annex II* del *RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

3.1.9.2. *Problemàtica del latifundisme i importància de la concentració parcel·lària*

Des de l'antiguitat la subdivisió de la propietat en les parcel·les ha estat un problema en la nostra agricultura. Els problemes de l'excessiva parcel·lació són els següents:

- Pèrdua de terreny per una excessiva amplitud de les voreres, tant major com més gran és la parcel·lació.
- Increment en les despeses de producció pel temps que es perd per trasllats a les diferents parcel·les. Així mateix, també és important la pèrdua de temps que existeix per la llunyania de les parcel·les a l'explotació o centre d'operacions de l'explotació. A més, si es té en compte el consum de recursos que implica el funcionament de la maquinària i la realització de les feines agràries, la parcel·lació provoca un major consum de combustibles fòssils i una major alliberació d'emissions contaminants com CO₂, ... a l'atmosfera.
- Mala configuració en la forma de les parcel·les, que igualment repercuteix en les despeses de producció.
- Impossibilitat d'emprar eficientment certs factors de producció (maquinària, recol·lecció, ...), el que finalment es tradueix amb majors despeses (Botey, 2009).

Aquest problema també és present a les Illes Balears, on la immobilitat de l'estructura i propietat de la terra i la seva distribució, determinen una excessiva partició de les explotacions i un minifundisme que dificulta aconseguir explotacions més viables i sostenibles en la seva dimensió i, per tant, frena l'augment de la renda agrària per UTA (unitat de treball agrari) (Conselleria d'agricultura, pesca i alimentació & Direcció general d'agricultura, ramaderia i desenvolupament rural, 2021).

En conseqüència, l'operació per concentrar o unificar les parcel·les vitícoles amb una única és una mesura que implicaria un augment de la rendibilitat i viabilitat de les explotacions vitícoles i, a més, les faria més sostenible en disminuir el consum de recursos i l'alliberació d'emissions contaminants.

3.2. Reconversió de vinyes mitjançant canvi de varietat:

3.2.1. Reconversió de vinyes mitjançant canvi de varietat: j) amb varietats incloses dins DOPs i IGPs

3.2.1.1. Objectiu general de l'operació

Aquesta operació té com a objectiu global millorar o mantenir la competitivitat, així com diu la *taula A* de l'*annex II* del *RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

La importància d'aquesta mesura és la mateixa que es recull a l'apartat 3.1.1.

3.2.2. Reconversió de vinyes mitjançant canvi de varietat: k) amb varietats millor adaptades a condicions edafo-climàtiques de l'àmbit territorial

3.2.2.1. Objectiu general de l'operació

Aquesta operació té com a objectiu global adaptar la producció al canvi climàtic, així com diu la *taula A* de l'*annex II* del *RD 905/2022*. Aprofundint dins d'aquest objectiu mediambiental i climàtic, aquesta operació ha d'augmentar la resistència de la producció als riscos vinculats al canvi climàtic, com l'erosió del sòl, així com esmenta la *taula B* de l'*annex II* del *RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

La importància d'aquesta mesura és la mateixa que es recull a l'apartat 3.1.7.

3.3. Millora tècnica de la gestió:

3.3.1. Millora tècnica de la gestió: l) canvi del sistema de conducció existent a un sistema de conducció més sostenible

3.3.1.1. Objectiu general de l'operació

Aquesta operació té com a objectiu global millorar el medi ambient, així com diu la *taula A* de l'*annex II* del *RD 905/2022*. Aprofundint dins d'aquest objectiu mediambiental i climàtic, aquesta operació ha d'aconseguir una reducció de l'ús dels inputs de producció, de l'emissió de substàncies contaminants o de residus del procés de producció, així com esmenta la *taula B* de l'*annex II* del *RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

La importància d'aquesta mesura és la mateixa que es recull a l'apartat 3.1.5.

3.4. Replantació per arrencament per motius sanitaris o fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent

3.4.1.1. Objectiu general de l'operació

Aquesta operació té com a objectiu global replantar la superfície de vinya, així com diu la *taula A de l'annex II del RD 905/2022* (Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, 2022).

3.4.1.2. La *Xylella fastidiosa*. Impacta sobre l'agricultura.

La *Xylella fastidiosa* és un dels bacteris fitopatògens més perilloses del món (Wells et al., 1987), productora de la denominada malaltia de Pierce (PD) (Salazar & López, 2018). Es tracta d'un bacteri confinat en el xilema de les plantes i transmès per insectes vectors, que la seva patogenicitat el converteixen en un organisme potencialment danyí en un gran nombre de cultius llenyosos (Hopkins, 1989; Janse & Obradovic, 2010). La seva difusió constitueix una gran amenaça, donat que es tracta d'un organisme altament patògen que afecta nombroses espècies d'interès agrícola i de gran importància econòmica i paisatgística (Gutiérrez-Hernández & García, 2018).

L'origen d'aquest bacteri es troba en el continent americà (Nunney et al., 2014), però també s'ha detectat a Europa i a Àsia. Apareix en nombrosos llocs de Sud-americà i Nord-americà, i a Europa, ha fet acte de presència en països com Itàlia, a la regió d'Apúlia; França, a l'illa de Còrsega; Sèrbia, a Kosovo; i Espanya, a les Illes Balears i altres comunitats. El potencial de dispersió de *Xylella fastidiosa* no només radica en la difusió dels insectes vectors, que realment només són bons dispersos a curta distància, sinó en el comerç i transport de material vegetal infectat (Gutiérrez-Hernández & García, 2018). És una amenaça global (Purcell, 1997).

La *Xylella fastidiosa* és la responsable de causar diverses patologies com la malaltia de Pierce (PD) en vinya, l'assecament ràpid de l'olivera (CoDiRo-OQDS), la clorosi variegada en cítrics ("*Citrus variegated chlorosis*" (CVC)), les fulles acotxades en l'ametller ("*Almond Leaf Scorch*"), el "*Plum Leaf Scald*" (PLS) en el gènere *Prunus*, el nanisme del melicotoner ("*Phony peach*" (PDD)), el nanisme de l'alfalç ("*Alfalfa dwarf*"), la marca del tabac en roures, cafeters, *Polygala*, *Platanus x híbrida*, gerds, etc. (Almeida & Purcell, 2003; Araújo et al., 2002; Loconsole et al., 2014; Salazar & López, 2018). Els símptomes varien segons l'espècie i l'estadi de la infecció: clorosis, evidències de marcimant, necrosis foliar, sobtat augment de fulles i branques seques, fins a un decaïment generalitzat (Gutiérrez-Hernández & García, 2018). El bacteri es transmet per nombrosos insectes vectors (cicadèlids i cercòpids), hemípters xucladors que s'alimenten del xilema (Liu et al., 2014).

3.4.1.3. La *Xylella fastidiosa* a les Illes Balears

El 6 d'octubre de 2016, el Laboratori Oficial de Sanitat Vegetal de les Illes Balears (LOSVIB) va detectar el primer positiu de *X. fastidiosa* en una mostra de *Prunus avium* (cirerer) procedent d'una inspecció en un "Garden Center" situat a Porto Cristo (Manacor). Posteriorment, el 28 d'octubre del mateix any, el Laboratori Nacional de Referència (LNR) de Bacteris Fitopatògens (IVIA (Institut Valencià d'Investigacions Agràries), Valencia) va confirmar la detecció mitjançant PCR en temps real amb els protocols de Francis i de Harper (Francis et al., 2006; Harper et al., 2010), en tres mostres de cirerer (Serra, 2018).

Fins al 9 de novembre de 2018, es varen confirmar un total de 820 mostres positives a *X. fastidiosa* a les Illes Balears (**taula 10**), resultants de les anàlitzes del LOSVIB i confirmació parcial pel LNR. S'han detectat un total de 21 espècies hostes afectades per *X. fastidiosa* de 277 espècies vegetals analitzades. La vinya és una de les 21 espècies hostes afectades per aquest bacteri. Les determinacions de les subespècies i genotips que varen ser dutes a terme pel Laboratori de Biologia i Ecologia de la microbiota del sòl del IAS-CSIC, partint d'ADN de mostres positives enviades pel LNR o LOSVIB, va trobar que a les Illes Balears hi ha tres subespècies de *X. fastidiosa* i quatre genotips diferents:

- **Mallorca:** *X. fastidiosa* subsp. *múltiplex* ST 81, *X. fastidiosa* subsp. *múltiplex* ST 7 i *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa* ST 1.
- **Menorca:** *X. fastidiosa* subsp. *múltiplex* ST 81.
- **Eivissa:** *X. fastidiosa* subsp. *pauca* ST 80 (Serra, 2018).

La vinya, com ja s'ha dit, és una espècie afectada per *X. fastidiosa*, conegut com a malaltia de Pierce, en els Estats Units. Aquest cultiu està afectat, en concret, per *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa* ST 1, la qual es va detectar en vinyes comercials de Mallorca. Respecte a la simptomatologia en vinyes, les mostres positives generalment mostren un decaïment, assecat de raïms, clorosis i necrosis en els marges de les fulles, amb halos grocs en varietats blanques i vermellosos en varietats negres. En algunes ocasions, els sarments poden presentar "Green islands" o zones no agostades i "Matchstiks" o peciols de fulles presents en sarments (**figura 21**) (Serra, 2018).

A continuació, es mostra les dades del mostreig que es va dur a terme des de l'octubre del 2016 al novembre del 2018 (**taula 9**). De les mostres que es varen agafar del cultiu de vinya, un 12,55% varen donar positiu en presència de *X. fastidiosa*. Però si s'observa la comparació del nombre de positius de cada espècie amb el total de positius aquest mostreig, el cultiu de vinya presenta un 7,80% de positius respecte al total de les Illes Balears, per darrere de l'ullastre (*Olea europaea* var. *sylvestris*), de l'olivera (*Olea europaea* var. *europaea*) i de l'ametller (*Prunus dulcis*) respectivament. És a dir, que la incidència d'aquest bacteri fitopatògena sobre el cultiu de la vinya és molt important.

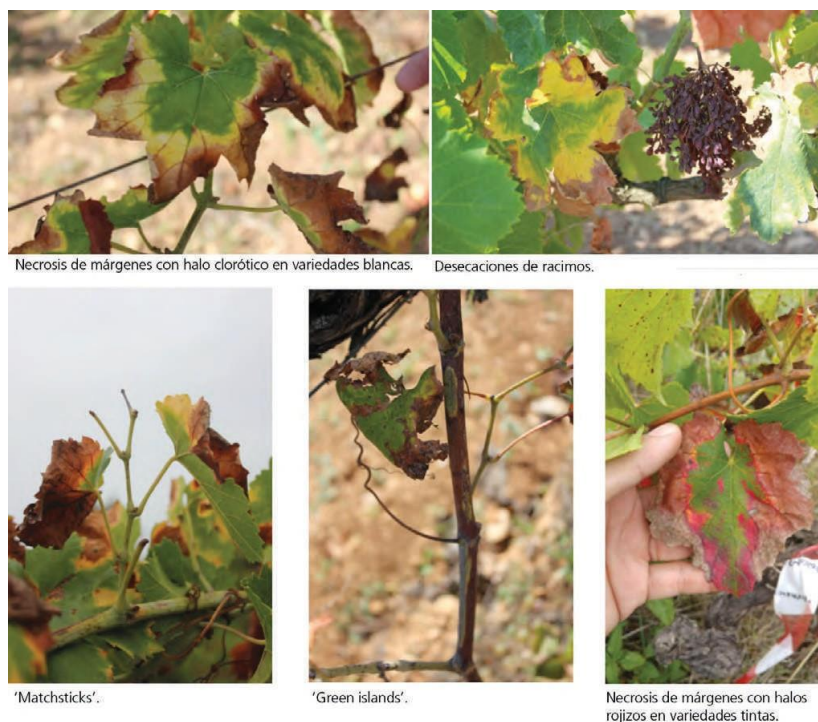


Figura 21: simptomatologia d'afecció per *Xylella fastidiosa* en vinya (Serra, 2018).

Taula 9: nombre de mostres agafades, de mostres analitzades, de positius, percentatge de positius i percentatge de positius sobre el total obtinguts a les Illes Balears entre octubre de 2016 i 9 de novembre de 2018 respecte a la detecció de *X. fastidiosa* (Serra, 2018).

Espècie vegetal	Nº mestres agafades	Nº mostres analitzades	Nº positius	% positius	% positius sobre total
<i>Acacia saligna</i>	33	33	3	9,09%	0,37%
<i>Calicotome spinosa</i>	14	14	1	7,14%	0,12%
<i>Cistus albidus</i>	50	50	2	4,00%	0,24%
<i>Cistus monspeliensis</i>	59	59	1	1,69%	0,12%
<i>Ficus carica</i>	283	283	21	7,42%	2,56%
<i>Fraxinus angustifolia</i>	18	16	4	25,00%	0,49%
<i>Genista lucida</i>	4	4	1	25,00%	0,12%
<i>Juglans regia</i>	7	7	1	14,29%	0,12%
<i>Lavandula angusti- folia</i>	14	14	1	7,14%	0,12%
<i>Lavandula dentata</i>	71	71	6	8,45%	0,73%
<i>Nerium oleander</i>	298	298	6	2,01%	0,73%
<i>Olea europaea var. europaea</i>	1.077	1.077	145	13,46%	17,68%
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	1.434	1.434	324	22,59%	39,51%
<i>Polygala myrtifolia</i>	155	155	21	13,55%	2,56%
<i>Prunus avium</i>	27	27	3	11,11%	0,37%
<i>Prunus domestica</i>	19	19	1	5,26%	0,12%
<i>Prunus dulcis</i>	705	705	194	27,52%	23,66%
<i>Rhamnus alaternus</i>	72	72	6	8,33%	0,73%
<i>Rosmarinus officinalis</i>	299	299	14	4,68%	1,71%
<i>Teucrium capitatum</i>	4	4	1	25,00%	0,12%
<i>Vitis vinifera</i>	510	510	64	12,55%	7,80%
Total	5153	5151	820	15,92%	100,00%

3.4.1.4. *Contenció de la Xylella fastidiosa. Normativa aplicable*

La *Xylella fastidiosa*, des de fa temps, és un patògen de quarantena a la UE (Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros, 2005; Directiva 2000/29/CE del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad., 2000). En el moment que es va detectar la seva presència a les Illes Balears, es varen adoptar mesures fitosanitàries per erradicar-la i controlar-la mitjançant la Resolució del consell de Medi Ambient, Agricultura i Pesca de 25 de novembre de 2016.

En el Decret 65/2019, de 2 de agosto, por el que se declara de utilidad pública la lucha contra la plaga *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) en la comunidad autónoma de las Illes Balears y se establecen las medidas fitosanitarias obligatorias para luchar contra esta plaga y prevenirla, en el *Capítol V: medidas fitosanitarias de contención de la plaga* a l'article 7: *medidas de contención* s'especifiquen les mesures de contenció que s'han de dur a terme en l'àmbit de les Illes Balears. En l'apartat 1 diu "*les autoritats competents obligaran a eliminar tots els vegetals en les que s'hagi detectat la infecció per l'organisme especificat en el marc de les inspeccions oficials mencionades en l'article 4*". Per tant, tots els ceps de vinya en els quals es detecti la presència del bacteri *X. fastidiosa* per les autoritats competents, hauran de ser eliminats.

Tenint en compte el que s'ha dit anteriorment, s'ha de considerar l'operació de replantació de vinya per culpa de l'arrencament d'aquesta per motius fitosanitaris per ordre de l'autoritat competent, ja que la incidència d'aquesta malaltia sobre la vinya és important, i tota planta o cep a la que se li detecti la presència d'aquest bacteri, s'haurà d'eliminar per ordre de la conselleria d'agricultura, pesca i medi natural.

4. Recursos bibliogràfics

- Alburquerque, M. del V., Barajas, E., & Yuste, J. (2014). Densidad de plantación: Efectos productivos, vegetativos y cualitativos en cv. Tempranillo cultivado en espaldera en el valle del Duero. *I Jornada del Grupo de Viticultura y Enología: Comunicaciones, Logroño, 19 y 20 de noviembre, 2014, 2014, ISBN 978-84-8125-675-8, págs. 232-237, 232-237*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6009022>
- Almeida, R. P. P., & Purcell, A. H. (2003). Biological Traits of *Xylella fastidiosa* Strains from Grapes and Almonds. *Applied and Environmental Microbiology*, 69(12), 7447-7452. <https://doi.org/10.1128/AEM.69.12.7447-7452.2003>
- Álvarez, J. C., & Villarías, J. L. (2013). *Decálogo del viticultor. Cuidados de la viña para obtener grandes vinos (1ª)*. Agrotécnicas.
- Amorós, J. A. (2017). Cubiertas vegetales en viñedos de clima cálido. *La Semana vitivinícola*, 3509, 2134-2136.
- Amorós, J. A., Bravo, S., & Sánchez, M. (2020). El viñedo como sumidero de carbono para paliar el cambio climático. *La Semana vitivinícola*, 3573, 1284-1289.
- Amorós, J., Bravo, S., Navarro, F. J., Pérez-de-los-Reyes, C., Vozmediano, J., Gascueña, J., & Ballesta, J. (2015). *Atlas de suelos vitícolas de Castilla-La Mancha*.
- Araújo, W. L., Marcon, J., Maccheroni, W., Van Elsas, J. D., Van Vuurde, J. W. L., & Azevedo, J. L. (2002). Diversity of endophytic bacterial populations and their interaction with *Xylella fastidiosa* in citrus plants. *Applied and Environmental Microbiology*, 68(10), 4906-4914. <https://doi.org/10.1128/AEM.68.10.4906-4914.2002>
- Arnaez, J., Lasanta, T., Ruiz-Flaño, P., & Ortigosa, L. (2007). Factors affecting runoff and erosion under simulated rainfall in Mediterranean vineyards. *Soil and Tillage Research*, 93(2), 324-334. <https://doi.org/10.1016/j.still.2006.05.013>
- Arnó, J., Martínez-Casasnovas, J. A., Ribes, M., & Rosell, J. R. (2009). *Review. Precision viticulture. Research topics, challenges and opportunities in site-specific vineyard management*. <http://hdl.handle.net/10459.1/41557>
- Arnó, J., Rosell, J. R., Blanco, R., Ramos, M. C., & Martínez-Casasnovas, J. A. (2012). Spatial variability in grape yield and quality influenced by soil and crop nutrition characteristics. *Precision Agriculture*, 13(3), 393-410. <https://doi.org/10.1007/s11119-011-9254-1>
- Athès, V., Peña y Lillo, M., Bernard, C., Pérez-Correa, R., & Souchon, I. (2004). Comparison of experimental methods for measuring infinite dilution volatilities of aroma compounds

- in water/ethanol mixtures. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(7), 2021-2027. <https://doi.org/10.1021/jf0350257>
- Barajas, E. (2011). *Comportamiento fisiológico y agronómico y calidad de la uva de la variedad Tempranillo, en función de la distancia entre cepas, en el valle del río Duero* [Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/842>
- Blavet, D., De Noni, G., Le Bissonnais, Y., Leonard, M., Maillo, L., Laurent, J. Y., Asseline, J., Leprun, J. C., Arshad, M. A., & Roose, E. (2009). Effect of land use and management on the early stages of soil water erosion in French Mediterranean vineyards. *Soil and Tillage Research*, 106(1), 124-136. <https://doi.org/10.1016/j.still.2009.04.010>
- Boatto, V., Barisan, L., & Gianni, T. (2017). Valutazione della risorsa irrigua di soccorso nella produzione del Conegliano Valdobbiadene Prosecco D.O.C.G. *Aestium*. <https://dx.doi.org/10.13128/Aestium-21080>
- Bota, J., Escalona, J. M., Luna, J. M., Mulet, D., & Martorell, A. (2009). *Varietades minoritarias de las Baleares: Sabater, caracterización ampelográfica, evaluación agronómica y enológica*. XXIII Reunión anual del grupo de trabajo de experimentación en viticultura y enología, Madrid.
- Botey, M. (2009). *La concentración parcelaria en Castilla y León: Caracterización de la parcelación a través del análisis multivariante* (east=-4.3976357000000235; north=41.83568210000001; name=Castilla y León, España) [Phd, E.T.S.I. Agrónomos (UPM)]. <https://oa.upm.es/1814/>
- Boulay, H. (1965). *Arboricultura y producción frutal*. Editorial Aedos.
- Buesa, I., Ballester, C., Mirás-Avalos, J. M., & Intrigliolo, D. S. (2020). Effects of leaning grapevine canopy to the West on water use efficiency and yield under Mediterranean conditions. *Agricultural and Forest Meteorology*, 295, 108166. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108166>
- Buesa, I., Caccavello, G., Merli, M. C., Puerto, H., Ruiz-Canales, A., Molina, M. J., & Intrigliolo, D. S. (2014). ¿Es posible incrementar la eficiencia en el uso del agua modificando la orientación de las filas y la inclinación de la espaldera de los viñedos? *I Jornada del Grupo de Viticultura y Enología: Comunicaciones, Logroño, 19 y 20 de noviembre, 2014*, 250-255. <https://redivia.gva.es/handle/20.500.11939/7124>
- Buesa, I., Caccavello, G., Merli, M. C., Puerto, H., Ruiz-Canles, A., & Molina, J. M. (2015). Efectos de la orientación de las filas y de la espaldera de los viñedos sobre la eficiencia en el uso del agua y la calidad de la uva Bobal. *Actas del XIV Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. SECH 2015. Retos de la Nueva Agricultura Mediterránea, celebrado en Orihuela del 3- al 5 de Junio de 2015.*, 71, 580.

- Cabello, F., Ortiz, J. M., Muñoz, G., Rodríguez, I., Benito, A., Rubio, C., García, S., & Sáiz, R. (2011). *Variedades de vid en España (1ª)*. Editorial Agrícola España.
- CaixaBank Research, & Montoriol, J. (2022). *El uso del agua en la agricultura: Avanzando en la modernización del regadío y la gestión eficiente del agua*.
<https://www.caixabankresearch.com/es/analisis-sectorial/agroalimentario/uso-del-agua-agricultura-avanzando-modernizacion-del-regadio-y>
- Calviño, C., Bibiloni, P., & Armengol, F. (2023). *Atles geogràfic i històric de les Illes Balears* (Segona edició actualitzada). Presidència de les Illes Balears.
- Cantos, M. (2016, juliol 14). Vid silvestre contra el cambio climático. *elDiario.es*.
https://www.eldiario.es/andalucia/la-cuadratura-del-circulo/vid-silvestre-cambio-climatico_132_3900118.html
- Castel, J., Castel, J. R., Buesa, I., Pérez, D., & Intrigliolo, D. S. (2015). Riego por goteo en Moscatel de Alejandría en la D.O Valencia. Respuesta Agronómica y Calidad de la uva. *Agrícola vergel: Fruticultura, horticultura, floricultura*, 34(384), 189-192.
- Chomé, P. M., Sotés, V., & Benayas, F. (2006). *Variedades de vid. Registro de variedades comerciales (2º)*. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.
<https://www.mapa.gob.es/app/materialVegetal/buscadorMaterialVegetal.aspx>
- Clingeffer, P. R., Smith, B., Edwards, E., Collins, M., Morales, N., Davis, H., Sykes, S., & Walker, R. R. (2011). Industry puts low-medium vigour rootstocks to the test. *Wine and Viticulture Journal*, 3, 72-76.
- Compés, R., & Álvarez, I. (2021). Los planes de apoyo al sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático. *La Semana vitivinícola*, 3596, 1274-1275.
- Compés, R., Sotés, V., & Carot, J. M. (2022). *Estudio de costes de producción de uva para la elaboración de vinos en España. Fase II* (p. 109). Universitat Politècnica de València.
- Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 6 de novembre de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Mallorca, 22055 Ordre (2013).
- Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 7 de novembre de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Serra de Tramuntana-Costa Nord, 21779 Ordre (2013).
- Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 11 de març de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la Indicació Geogràfica Protegida Formentera, 4658 Ordre (2013).

- Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 28 d'agost de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Illa de Menorca / Isla de Menorca, 16157 Ordre (2013).
- Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 29 de gener de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Illes Balears, 1955 Ordre (2013).
- Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 22 de gener de 2015 per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Pla i Llevant, 2345 Ordre (2015).
- Ordre 22/2022 de la consellera d'Agricultura, Pesca i Alimentació per la qual s'inclou la varietat giró negre, N. en la categoria de varietats de raïm de vinificació autoritzades a les Illes Balears, Pub. L. No. Ordre 22/2022 (2022).
- Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori d'11 d'abril de 2014, per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Binissalem, 6684 Ordre (2023).
- Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 18 de febrer de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida "Eivissa/Ibiza", 3016 Ordre (2023).
- Conselleria d'agricultura, pesca i alimentació & Direcció general d'agricultura, ramaderia i desenvolupament rural. (2021). *Consulta previa a la elaboración de un decreto por el cual se establecen los principios generales de coordinación, organización y funcionamiento por los que deben regirse los Bancos de Tierras en el ámbito de las Illes Balears y se crea el Banco de Tierras de Mallorca.*
- Coulter, A., Capone, D., Baldock, G., Cowey, Or, F., Hayasaka, Y., Holdstock, Sefton, Simos, & Travis. (2007). *Taints and off-flavours in wine – case studies of recent industry problems.*
- Cramer, W., Guiot, J., Fader, M., Garrabou, J., Gattuso, J.-P., Iglesias, A., Lange, M. A., Lionello, P., Llasat, M. C., Paz, S., Peñuelas, J., Snoussi, M., Toret, A., Tsimplis, M. N., & Xoplaki, E. (2018). Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean. *Nature Climate Change*, 8(11), Article 11.
<https://doi.org/10.1038/s41558-018-0299-2>
- De Castro, L. (2022). *Intervención sectorial vitivinícola*. Intervención sectorial vitivinícola, Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. <https://www.mapa.gob.es/es/pac/pac-2023-2027/divulgacion-del-plan.aspx>

- De la Fuente, M. (2008). *Caracterización geométrica, ecofisiológica y evaluación agronómica de sistemas continuos de vegetación libre (SPRAWL) vs. Espaldera para atenuar la sobreexposición de hojas de racimos en cv. Syrah (Vitis vinifera L.) en viñedos de zonas cálidas* [Phd, E.T.S.I. Agrónomos (UPM)]. <https://oa.upm.es/1841/>
- De la Fuente, M. (2016). Adapting to climate change: The role of canopy management and water use efficiency in vineyards. *Wine & Viticulture Journal*, 31, 43-46.
- De la Fuente, M., Linares, R., Baeza, P., & Lissarrague, J. R. (2007). Efectos del sistema de conducción en climas semiáridos sobre la maduración, composición de la baya y la exposición de los racimos en *Vitis vinifera*. L. cv. Syrah. *Revista Enología*.
- De la Fuente, M., Linares, R., & Lissarrague, J. R. (2015). Canopy management and water use efficiency in vineyards under Mediterranean semiarid conditions. En *BIO Web of Conferences* (Vol. 5). <https://doi.org/10.1051/bioconf/20150501005>
- De La Fuente, M., & Lissarrague, J. R. (2010). Sistemas libres y no posicionados (Sprawl) como alternativa a los sistemas verticales posicionados (VSP). *Agricultura: Revista agropecuaria y ganadera*, 931, 550-553.
- De Souza, C. R. de, Maroco, J. P., Santos, T. P. D., Rodrigues, M. L., Lopes, C. M., Pereira, J. S., & Chaves, M. M. (2003). Partial rootzone drying: Regulation of stomatal aperture and carbon assimilation in field-grown grapevines (*Vitis vinifera* cv. Moscatel). *Functional Plant Biology: FPB*, 30(6), 653-662. <https://doi.org/10.1071/FP02115>
- Dirección General de producciones y mercados agrarios & Subdirección General de Frutas y Hortalizas y Viticultura. (2023). *Aplicación de la medida de reestructuración y reconversión del viñedo* (Ejercicio 2022; p. 22). Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.
- Dokoozlian, N. K., & Kliewer, W. M. (1995). The light environment within grapevine canopies. II. Influence of leaf area density on fruit zone light environment and some canopy assessment parameters. *American Journal of Enology and Viticulture*, 46(2), 219-226. Scopus.
- Dos Santos, T., Lopes, C., Rodrigues, M., Souza, C., Maroco, J., Pereira, J., Ricardo-da-Silva, J., & Chaves, M. (2003). Partial rootzone drying: Effects on growth and fruit quality of field-grown grapevines (*Vitis vinifera*). *Functional Plant Biology*, 30, 663-671.
- Dos Santos, T., Lopes, C., Rodrigues, M., Souza, C., Ricardo-da-Silva, J., Maroco, J., Pereira, J., & Chaves, M. (2007). Effects of deficit irrigation strategies on cluster microclimate for improving fruit composition of Moscatel field-grown grapevines. *Scientia Horticulturae*, 112, 321-330. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2007.01.006>

- Escalona, J. M., Bota, J., Luna, J. M., Garau, C., & Martorell, A. (2016). *Varietats de vinya de les Illes Balears*. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca.
- Esteban, M., Villanueva-Suárez, M. J., & Lissarrague, J. R. (2001). Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv Tempranillo (*Vitis vinifera* L) grape berries during ripening. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *81*.
[https://doi.org/10.1002/1097-0010\(200103\)81:4<409::AID-JSFA830>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/1097-0010(200103)81:4<409::AID-JSFA830>3.0.CO;2-H)
- Esteban, M., Villanueva-Suárez, M. J., & Lissarrague, J. R. (2002). Relationships between different berry components in Tempranillo (*Vitis vinifera* L) grapes from irrigated and non-irrigated vines during ripening. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *82*, 1136-1146. <https://doi.org/10.1002/jsfa.1149>
- Fernández, M., Raboso, E., Espinosa, F., Muñoz, G., & Grupo MINORVIN. (2023). Variedades minoritarias como herramienta de adaptación del viñedo español al cambio climático. *ACE: Revista de enología*, *192*, 2.
- Fraga, H., Garcia de Cortazar-Atauri, I., Malheiro, A., Moutinho Pereira, J., & Santos, J. (2017). Viticulture in Portugal: A review of recent trends and climate change projections. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, *51*, 61-69.
<https://doi.org/10.20870/oenone.2017.51.2.1621>
- Francis, M., Lin, H., Juan, R., Doddapaneni, H., & Civerolo, E. L. (2006). Genome-based PCR Primers for Specific and Sensitive Detection and Quantification of *Xylella fastidiosa*. *European Journal of Plant Pathology*, *115*(2), 203-213.
<https://doi.org/10.1007/s10658-006-9009-4>
- Funes, I., Savé, R., Biel, C., Vayreda, J., García-Escudero, E., Aranda, X., & Herralde, F. de. (2014). El cultivo de la vid como sumidero de carbono en La Rioja. *I Jornada del Grupo de Viticultura y Enología: Comunicaciones, Logroño, 19 y 20 de noviembre, 2014, 2014*, ISBN 978-84-8125-675-8, págs. 193-199, 193-199.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6005500>
- García-León, D., & Ciscar, J. C. (2022). Impactos y riesgos del cambio climático en España: Una breve panorámica. *Papeles de Energía*, *16*.
- Gawel, R., Francis, I., & Waters, E. (2007). Statistical Correlations between the In-Mouth Textural Characteristics and the Chemical Composition of Shiraz Wines. *Journal of agricultural and food chemistry*, *55*, 2683-2687. <https://doi.org/10.1021/jf0633950>
- Goldner, M. C., Zamora, M. C., Di Leo Lira, P., Gianninoto, H., & Bandoni, A. (2009). Effect of Ethanol Level in the Perception of Aroma Attributes and the Detection of Volatile Compounds in Red Wine. *Journal of Sensory Studies*, *24*(2), 243-257.
<https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2009.00208.x>

- Gutiérrez-Hernández, O., & García, L. V. (2018). Incidencia de *Xylella fastidiosa* en las Islas Baleares y distribución potencial en la península ibérica. *Investigaciones Geográficas*, 69, 55. <https://doi.org/10.14198/INGEO2018.69.04>
- Harper, S. J., Ward, L. I., & Clover, G. R. G. (2010). Development of LAMP and real-time PCR methods for the rapid detection of *Xylella fastidiosa* for quarantine and field applications. *Phytopathology*, 100(12), 1282-1288. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-06-10-0168>
- Hidalgo, J. (2006). *La calidad del vino desde el viñedo* (1ª). Mundi - prensa. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=268702>
- Hidalgo, J. (2012). El concepto de “Terroir” en el viñedo. En consejo & regulador de la denominación de origen Ribera del Duero (Ed.), *XII curso de verano, Innovación vitivinícola en la Ribera del Duero, sostenibilidad II* (p. 9-45).
- Hidalgo, L. (2002). *Tratado de viticultura general*. Mundi Prensa Libros. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=311871>
- Hopkins, D. L. (1989). *Xylella Fastidiosa: Xylem-Limited Bacterial Pathogen of Plants*. *Annual Review of Phytopathology*, 27(1), 271-290. <https://doi.org/10.1146/annurev.py.27.090189.001415>
- IFV, INRAE, & Institut Agro Montpellier. (2021). *Pl@ntGrape, Catalogue des vignes cultivées en France*. <https://plantgrape.plantnet-project.org/es/>
- Iglesias, A., Quiroga, S., & Sotés, V. (2011). La agricultura española y el cambio climático. *Economistas*, 29(127), 19-26.
- Institut de Qualitat Agroalimentària. (s.d.). *Illes Balears Qualitat*. Recuperat 27 juliol 2023, de <http://www.illesbalearsqualitat.es/iquafront/denominacio/llicitat/331>
- Institut de Qualitat Agroalimentària. (2022). *Dades totals de producció dels vins de qualitat 2022*. Conselleria d'agricultura, pesca i alimentació.
- Jackson, R. S. (2016). *Wine Tasting: A Professional Handbook* (3ª). Academic Press.
- Janse, J., & Obradovic, A. (2010). *Xylella fastidiosa: Its biology, diagnosis, control and risks*. *Journal of Plant Pathology*, 92, 35-148.
- Real decret llei 4/2019, de 22 de febrer, del Règim Especial de les Illes Balears, Pub. L. No. Real Decreto-ley 4/2019, BOE-A-2019-2550 17566 (2019). <https://www.boe.es/eli/es/rdl/2019/02/22/4>
- Jones, G. V., White, M. A., Cooper, O. R., & Storchmann, K. (2005). Climate Change and Global Wine Quality. *Climatic Change*, 73(3), 319-343. <https://doi.org/10.1007/s10584-005-4704-2>

- Jones, P. R., Gawel, R., Francis, I. L., & Waters, E. J. (2008). The influence of interactions between major white wine components on the aroma, flavour and texture of model white wine. *Food Quality and Preference*, *19*(6), 596-607.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.03.005>
- RESOLUCIÓN de 4 de abril de 2023, de la Secretaría General, por la que se convocan las ayudas para la reestructuración y reconversión del viñedo en Extremadura, en el marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común, para la campaña 2023/2024, (2023).
- King, E. S., Dunn, R. L., & Heymann, H. (2013). The influence of alcohol on the sensory perception of red wines. *Food Quality and Preference*, *28*(1), 235-243.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.08.013>
- Kliewer, W. M., & Dokoozlian, N. K. (2005). Leaf area/crop weight ratios of grapevines: Influence on fruit composition and wine quality. *American Journal of Enology and Viticulture*, *56*(2), 170-181. Scopus.
- La Semana Vitivinícola. (2022a). Al planeta le pueden quedar 60 vendimias si no se regeneran los suelos vitícolas. *La Semana vitivinícola*, *3608*, 162-163.
- La Semana Vitivinícola. (2022b). El regadío y su optimización como herramienta para mitigar los efectos del calentamiento global en el viñedo. *La Semana vitivinícola*, *3613*, 480-483.
- La Semana Vitivinícola. (2022c). Porque la sostenibilidad va más allá del medio ambiente: Sustainable Wineries for Climate Protection. *La Semana vitivinícola*, *3628*, 1892-1903.
- Larrea, A. (1981). *Viticultura básica prácticas y sistemas de cultivo en España e Iberoamerica*. AEDOS.
- Lee, S.-H., Seo, M.-J., Riu, M., Cotta, J. P., Block, D. E., Dokoozlian, N. K., & Ebeler, S. E. (2007). Vine microclimate and norisoprenoid concentration in Cabernet Sauvignon grapes and wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, *58*(3), 291-301. Scopus.
- Leeuwen, C. van, Pieri, P., Gowdy, M., Ollat, N., & Roby, J.-P. (2019). Reduced density is an environmental friendly and cost effective solution to increase resilience to drought in vineyards in a context of climate change: This article is published in cooperation with the 21th GIESCO International Meeting, June 23-28 2019, Thessaloniki, Greece. Guests editors : Stefanos Koundouras and Laurent Torregrosa. *OENO One*, *53*(2), Article 2.
<https://doi.org/10.20870/oenone.2019.53.2.2420>
- Lissarrague, J. R., Junquera, P., Sánchez-de-Miguel, P., & Baeza, P. (2007). Estrategias de gestión del agua en el viñedo de vinificación. *Agricultura*, *893*, 122-130.
- Lissarrague, J. R., Ruiz, C., Ruiz, V., Bartolomé, M., & Baeza, P. (1999). Diferencias en la superficie foliar de cuatro sistemas de conducción de la vid y sus consecuencias en el

- desarrollo y la producción. *Investigación agraria. Producción y protección vegetales*, ISSN 0213-5000, Vol. 14, N° 1-2, 1999, pags. 173-190.
- Liu, D., Almeida, R. P. P., Coletta-Filho, H. D., & Lopes, J. R. S. (2014). *Xylella fastidiosa*. *Manual of Security Sensitive Microbes and Toxins*. Routledge Handbooks Online.
<https://doi.org/10.1201/b16752-83>
- Llorente, J. Á., & Arnáez, J. (2015). Caracterización geoambiental de la superficie cultivada de viñedo en La Rioja, España. *Zubía*, 33, 75-90.
- Lobell, D. B., Field, C. B., Cahill, K. N., & Bonfils, C. (2006). Impacts of future climate change on California perennial crop yields: Model projections with climate and crop uncertainties. *Agricultural and Forest Meteorology*, 141(2), 208-218.
<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2006.10.006>
- Loconsole, G., Oriana, P., Boscia, D., Altamura, G., Djelouah, K., Elbeaino, T., Frasheri, D., Lorusso, D., Palmisano, F., Pollastro, P., Silletti, M., Trisciuzzi, N., Valentini, F., Savino, V., & Saponari, M. (2014). Detection of *Xylella fastidiosa* in olive trees by molecular and serological methods. *JOURNAL OF PLANT PATHOLOGY*, 96, 7-14.
<https://doi.org/10.4454/JPP.V96I1.041>
- Lopez, A. (2022a). ¿Como será la intervención de reestructuración y reconversión de viñedo en la ISL del período 2023—2027? *La semana vitivinícola*, 3.627, 1854-1857.
- Lopez, A. (2022b). La medida de reestructuración y reconversión del viñedo continuó recuperando apoyo en el PASVE. *La Semana vitivinícola*.
- López-Cadenas, F. (2003). *La ingeniería en los procesos de desertificación (1ª)*. Mundi - prensa.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=303498>
- Madero, T. J., & Madero, T. E. (2008). *Los portainjertos de la vid*. Chapingo.
- Marques, M. J., Alegre, J., & Bienes, R. (2007). Erosión hídrica en viñedos del sur de Madrid. III *Simposio sobre control de la degradación de suelos y la desertificación: libro de actas. Fuerteventura, 16-20 septiembre 2007*, 117-118.
- Martínez de Toda, F. (2019). Nueva técnica de manejo del viñedo: Brotación forzada de nuevas yemas. *La Semana vitivinícola*, 3557, 2017-2021.
- Martínez, M. del P., Bautista, A. B., & Gómez, M. E. (2021). Acciones tecnológicas en campo y en bodega para mitigar los efectos del cambio climático en la calidad del vino (I). *La Semana vitivinícola*, 3585, 198-202.
- Martínez-Casasnovas, J. A., Ramos, M. C., & Ribes-Dasi, M. (2005). On-site effects of concentrated flow erosion in vineyard fields: Some economic implications. *Catena*, 60(2), 129-146. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2004.11.006>

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2016). *Balance del vino 2014-15*.
<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/balance-del-vino/>
- Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros, Pub. L. No. Real Decreto 58/2005, BOE-A-2005-1154 2583 (2005). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2005/01/21/58>
- Real Decreto 111/2022, de 8 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1338/2018, de 29 de octubre, por el que se regula el potencial de producción vitícola, Pub. L. No. Real Decreto 111/2022, BOE-A-2022-2058 16863 (2022).
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/02/08/111>
- Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, Pub. L. No. Real Decreto 905/2022, BOE-A-2022-17475 145900 (2022).
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/10/25/905>
- Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación. (2021). *Anuario de estadística 2021*.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2011). *Los impactos del cambio climático en Europa: - Evaluación basada en indicadores*.
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2018). *Inundaciones y cambio climático. Estudios y experiencias a nivel europeo en el primer ciclo de la Directiva de Inundaciones*.
- Mongil, J. (2020). Conservación del agua y del suelo en viñedos. *La Semana vitivinícola*, 3566, 550-554.
- Mongil, J., Martínez, A., Sánchez, E., & García, M. (2009). Sistemas tradicionales de recolección de escorrentía en laderas. *Hidrología de conservación de aguas: captación de precipitaciones horizontales y escorrentías en zonas secas, 2009*, 77-116.
- Mullins, M. G., Bouquet, A., & Williams, L. E. (1992). *Biology of the Grapevine*. Cambridge University Press.
- Muñoz, I., & González, H. (1999). Uso de portainjertos en vides para vino: Aspectos generales. *Informativo INIA La Platina*, 6, 4.
- Nunney, L., Ortiz, B., Russell, S. A., Sánchez, R. R., & Stouthamer, R. (2014). The Complex Biogeography of the Plant Pathogen *Xylella fastidiosa*: Genetic Evidence of Introductions and Subspecific Introgression in Central America. *PLOS ONE*, 9(11), e112463. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112463>

- Ojeda, H., Andary, C., Kraeva, E., Carbonneau, A., & Deloire, A. (2002). Influence of pre- and post-veraison water deficit on synthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of *Vitis Vinifera* cv. Shiraz. *American Journal of Enology and Viticulture*, *53*, 261-267.
- Ojeda, H., Deloire, A., & Carbonneau, A. (2001). Influence of water deficits on grape berry growth. *Vitis*, *40*, 141-145.
- Pou, A., Balda, P., Cifre, J., Ochogavia, J. M., Ayestaran, B., Guadalupe, Z., Llompert, M., Bota, J., & Martínez, L. (2023). Influence of non-irrigation and seasonality on wine colour, phenolic composition and sensory quality of a grapevine (*Vitis vinifera* cv. Callet) in a Mediterranean climate. *OENO One*, *57*(1), Article 1. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2023.57.1.7199>
- Pou, A., Gulías, J., Moreno, M., Tomàs, M., Medrano, H., & Cifre, J. (2011). Cover cropping in (*Vitis vinifera*) L. cv. Manto Negro vineyards under Mediterranean conditions: Effects on plant vigour, yield and grape quality. *OENO One*, *45*(4), Article 4. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2011.45.4.1501>
- Purcell, A. H. (1997). Xylella Fastidiosa, a Regional Problem or Global Threat? *Journal of Plant Pathology*, *79*(2), 99-105.
- Quetglas, B. M. (2020). *Descripción y caracterización de las variedades minoritarias tintas Esperó de gall y Callet negrella, y blancas Argamussa y Vinater blanc*. <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/151530>
- Ramírez, P., & Lasheras, J. M. (2015). *Guía de cubiertas vegetales en vid* (Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural & Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, Ed.).
- Ramos, M. C., & Martínez-Casasnovas, J. A. (2006). Nutrient losses by runoff in vineyards of the Mediterranean Alt Penedès region (NE Spain). *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *113*(1), 356-363. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.10.009>
- Resco, P. (2015). *Viticultura y Cambio Climático en España: Vulnerabilidad en las distintas regiones y estrategias de adaptación frente al desarrollo de nuevas políticas* (east=3.7492200000000366; north=40.46366700000001; name=España) [Phd, E.T.S.I. Agrónomos (UPM)]. <https://oa.upm.es/37877/>
- Reynier, A. (1995). *Manual de viticultura* (5ª). Mundi-Prensa. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=713268>
- Riou, C., Becker, N., Sotes-Ruiz, V., Gómez-Miguel, V., Carbonneau, A., & Panagiotou, M. (1994). *Le déterminisme climatique de la maturation du raisin: Application au zonage de la*

- teneur en sucre dans la Communauté Européenne*. Commission Européenne.
<https://hal.inrae.fr/hal-02843898>
- Roby, G., Harbertson, J. F., Adams, D. A., & Matthews, M. A. (2004). Berry size and vine water deficits as factors in winegrape composition: Anthocyanins and tannins. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 10(2), 100-107.
- Rodríguez, S. E. (2017). Las Denominaciones de Origen Protegidas españolas de vino en los mercados globales. *BIO Web of Conferences*, 9, 03003.
<https://doi.org/10.1051/bioconf/20170903003>
- Salazar, D. M., & López, I. (2018). «Xylella fastidiosa»: Amenaza real para el viñedo. *La Semana vitivinícola*, 3512, 164-174.
- Salazar, D. M., & Melgarejo, P. (2005). *Viticultura: Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos* (1ª, 1-324). Mundi - prensa.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=281798>
- SEMILLA. (2021). *Análisis de las exportaciones e importaciones agroalimentarias de Illes Balears*.
- Serra, A. J. (2018). Situación actual y actuaciones frente a Xylella fastidiosa en las Islas Baleares. *Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal*, 304, 90-96.
- Smart, R. E., & Robinson, M. (1991). *Sunlight into Wine: A Handbook for Winegrape Canopy Management* (1ª). Winetitles.
- Sotés, V. (2011). Advances in grape culture worldwide. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33, 131-143. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000500016>
- Subdirección General de Sectores Especiales. (2023). *Plan General de Control de la intervención de reestructuración y reconversión de viñedos de la Intervención Sectorial Vitivinícola*.
- Tío Pepe. (2023, octubre 4). *Tío Pepe en La Viña, septiembre: Aserpiado | Tio Pepe*.
<https://www.tiopepe.com/es-es/blog/tio-pepe-en-la-vina-septiembre-aserpiado>
- Uharte, O. (2018). Nuevos portainjertos de vid. Evaluación agronómica en las variedades Syrah y Tempranillo. *Universidad pública de Navarra*, 74.
- Reglamento (CE) nº 1493/1999 del Consejo, de 17 de mayo de 1999, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola., Pub. L. No. Reglamento (CE) nº 1493/1999 (1999). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1999-81408>
- Directiva 2000/29/CE del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad., 2000/29/CE Directiva (2000). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2000-81241>

- Reglamento (UE) n ° 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012 , sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios, 343 OJ L (2012). <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/1151/oj/spa>
- Webb, L., Watt, A., Hill, T., Whiting, J., Wigg, F., Dunn, G., Needs, S., & Barlow, S. (2009). Extreme heat: Managing grapevine response based on vineyard observations from the 2009 heatwave across south-eastern Australia. *Australian Viticulture*.
- Wells, J. M., Raju, B. C., Hung, H.-Y., Weisburg, W. G., Mandelco-Paul, L., & Brenner, D. J. (1987). *Xylella fastidiosa* gen. nov., sp. nov: Gram-Negative, Xylem-Limited, Fastidious Plant Bacteria Related to *Xanthomonas* spp. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 37(2), 136-143. <https://doi.org/10.1099/00207713-37-2-136>
- Wichereck, S. (1993). *Farm Land Erosion in Temperate Plains Environments and Hills*. Elsevier Science.
- Wolkovich, E. M., García de Cortázar-Atauri, I., Morales-Castilla, I., Nicholas, K. A., & Lacombe, T. (2018). From Pinot to Xinomavro in the world's future wine-growing regions. *Nature Climate Change*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0016-6>
- Yu, R., Torres, N., Tanner, J. D., Kacur, S. M., Marigliano, L. E., Zumkeller, M., Gilmer, J. C., Gambetta, G. A., & Kurtural, S. K. (2022). Adapting wine grape production to climate change through canopy architecture manipulation and irrigation in warm climates. *Frontiers in Plant Science*, 13. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2022.1015574>
- Yuste, J. (2011). *Estrategias vitícolas frente a los previsibles cambios climáticos: Influencia en la maduración tecnológica y fenólica, en el aroma y la composición nitrogenada de la uva*. 29.
- Yuste, J., Albuquerque, M. del V., Cascajo, C., Barajas, E., & Vacas, R. (2006). Influencia de la distancia entre cepas en la variedad Tempranillo. *Vida rural*, 226, 34-38.
- Yuste, J., Albuquerque, M. del V., & Yuste, J. R. (2020). Riego deficitario en cv. Tempranillo («*Vitis vinifera*» L): Efectos productivos, vegetativos y cualitativos frente al secano, en el valle del Duero. *La Semana vitivinícola*, 3572, 1222-1228.
- Yuste, J., Yuste, J. R., Barajas, E., & Albuquerque, M. del V. (2021). Distancia entre cepas en cv. Verdejo: Efectos agronómicos y en la calidad de uva en la D.O.P. Rueda. *La Semana vitivinícola*, 3605, 1983-1990.
- Zamora, F. (2006). El cambio climático; una amenaza para nuestra vitivinicultura. *Enólogos*, 39, 28-31.

5. Annex I: normativa d'aplicació

A més de la normativa indicada i explicada en l'apart del marc legal, hi ha un seguit de normatives aplicables dins l'ajuda de reestructuració i reconversió de vinya, la qual es troba dins la intervenció en el sector vitivinícola. Aquesta normativa aplicable s'expliquen a continuació.

5.1. Normativa comunitària

- 5.2. Reglamento (UE) nº 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) nº 922/72, (CEE) nº 234/79, (CE) nº 1037/2001 y (CE) nº 1234/2007.
- 5.3. Reglamento (UE) nº 702/2014 de la Comisión, de 25 de junio de 2014, por el que se declaran determinadas categorías de ayuda en los sectores agrícola y forestal y en zonas rurales compatibles con el mercado interior en aplicación de los artículos 107 y 108 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.
- 5.4. Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, relativo a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales, por el que se modifican los Reglamentos (UE) n.º 228/2013, (UE) n.º 652/2014 y (UE) n.º 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan las Directivas 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE y 2007/33/CE del Consejo.
- 5.5. Reglamento (UE) nº 1046/2018, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas financieras aplicables al presupuesto general de la Unión.
- 5.6. Reglamento Delegado (UE) 2018/273 de la Comisión, de 11 de diciembre de 2017, por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe al régimen de autorizaciones para plantaciones de vid, el registro vitícola, los documentos de acompañamiento, la certificación, el registro de entradas y salidas, las declaraciones obligatorias, las notificaciones y la publicación de la información notificada, y por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe a los controles y sanciones pertinentes, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 555/2008, (CE) n.º 606/2009 y (CE) n.º 607/2009 de la Comisión y por el que se derogan el Reglamento (CE) n.º 436/2009 de la Comisión y el Reglamento Delegado (UE) 2015/560 de la Comisión.
- 5.7. Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de diciembre de 2021 por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (planes estratégicos de la PAC), financiada con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y al Fondo Europeo Agrícola de

Desarrollo Rural (Feader), y por el que se derogan los Reglamentos (UE) n° 1305/2013 y (UE) n° 1307/2013.

- 5.8. Reglamento (UE) 2021/2116 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de diciembre de 2021 sobre la financiación, la gestión y el seguimiento de la política agrícola común y por el que se deroga el Reglamento (UE) n° 1306/2013, y sus actos delegados y de ejecución, establecen las normas en materia de financiación, gestión y seguimiento de la política agrícola común.
- 5.9. Reglamento Delegado (UE) 2022/126 de la Comisión de 7 de diciembre de 2021 por el que se completa el Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos adicionales para determinados tipos de intervención especificados por los Estados miembros en sus planes estratégicos de la PAC para el período 2023- 2027 en virtud de dicho Reglamento, y a las normas sobre la proporción relativa a la norma 1 de las buenas condiciones agrarias y medioambientales (BCAM).
- 5.10. Reglamento Delegado (UE) 2022/127 de la Comisión, de 7 de diciembre de 2021 que completa el Reglamento (UE) 2021/2116 del Parlamento Europeo y del Consejo con normas relativas a los organismos pagadores y otros órganos, la gestión financiera, la liquidación de cuentas, las garantías y el uso del euro.
- 5.11. Reglamento de Ejecución (UE) 2022/128 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2021, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 2021/2116 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los organismos pagadores y otros órganos, la gestión financiera, la liquidación de cuentas los controles, las garantías y la transparencia.
- 5.12. Reglamento de Ejecución (UE) 2022/129 de la Comisión de 21 de diciembre de 2021 por el que se establecen normas para los tipos de intervención relativos a las semillas oleaginosas, el algodón y los subproductos de la vinificación en virtud del Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo, así como para los requisitos en materia de información, publicidad y visibilidad relacionados con la ayuda de la Unión y los planes estratégicos de la PAC.
- 5.13. Decisión de Ejecución (UE) 2021/1130 de la Comisión. 13. Comunicación C (88) 1696 de la Comisión de 6 de octubre de 1988 relativa a «la fuerza mayor» en el derecho agrario europeo (88/C 259/07).

(Subdirección General de Sectores Especiales, 2023)

13. Directiva 2000/29/CE del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad.
14. Decisión de ejecución (UE) 2015/789 de la comisión de 18 de mayo de 2015 sobre medidas para evitar la introducción y propagación dentro de la Unión de Xylella fastidiosa (Wells et al.)

5.2. Normativa nacional

1. Ley 19/1995, de 4 de julio, de modernización de las explotaciones agrarias.
2. Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
3. Ley 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino
4. Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.
5. Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria.
6. Ley 10/2010, de 28 de abril, de prevención del blanqueo de capitales y de la financiación del terrorismo.
7. Ley 35/2011, de 4 de octubre, sobre titularidad compartida de las explotaciones agrarias.
8. Ley 7/2012, de 29 de octubre, de modificación de la normativa tributaria y presupuestaria y de adecuación de la normativa financiera para la intensificación de las actuaciones en la prevención y lucha contra el fraude.
9. Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
10. Ley 11/2021, de 9 de julio, de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal.
11. Ley 30/2022, de 23 de diciembre, por la que se regulan el sistema de gestión de la Política Agrícola Común y otras materias conexas.
12. Real Decreto 1338/2018, de 29 de octubre, por el que se regula el potencial de producción vitícola.
13. Real Decreto 905/2022, de 25 de octubre, por el que se regula la Intervención Sectorial Vitivinícola en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común.
14. Real Decreto 1046/2022, de 27 de diciembre, por el que se regula la gobernanza del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común en España y de los fondos europeos agrícolas FEAGA y Feader.
15. Real Decreto 1047/2022, de 27 de diciembre, por el que se regula el sistema de gestión y control de las intervenciones del Plan Estratégico y otras ayudas de la Política Agrícola Común.
16. Real Decreto 1048/2022, de 27 de diciembre, sobre la aplicación, a partir de 2023, de las intervenciones en forma de pagos directos y el establecimiento de requisitos comunes en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, y la regulación de la solicitud única del sistema integrado de gestión y control.
17. Real Decreto 147/2023, de 28 de febrero, por el que se establecen las normas para la aplicación de penalizaciones en las intervenciones contempladas en el Plan Estratégico de la Política Agrícola Común, y se modifican varios reales decretos por los que se regulan distintos aspectos relacionados con la aplicación en España de la Política Agrícola Común para el período 2023-2027.
18. Real Decreto 206/2023, de 28 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 347/2019, de 17 de mayo, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones destinadas a programas plurirregionales de formación dirigidos a los profesionales del medio rural.

19. Orden de 12 de marzo de 1987 por la que se establecen para las islas Canarias las normas fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales.

(Subdirección General de Sectores Especiales, 2023)

20. Real Decreto 111/2022, de 8 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1338/2018, de 29 de octubre, por el que se regula el potencial de producción vitícola.
21. Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.
22. Ordre APM/21/2017, de 20 de enero, por la que se establecen medidas específicas de prevención en relación con la bacteria (Wells .)

5.3. Normativa autonòmica

1. Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori d'11 d'abril de 2014, per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Binissalem.
2. Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 22 de gener de 2015 per la qual s'aprova el Plec de condicions i el Reglament de la denominació d'origen Pla i Llevant.
3. Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 29 de gener de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Illes Balears.
4. Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 6 de novembre de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Mallorca.
5. Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 28 d'agost de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida Illa de Menorca / Isla de Menorca.
6. Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 18 de febrer de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la indicació geogràfica protegida "Eivissa/Ibiza".
7. Ordre del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 11 de març de 2013 per la qual s'aprova el Plec de condicions de la Indicació Geogràfica Protegida Formentera.
8. Ordre 22/2022 de la consellera d'Agricultura, Pesca i Alimentació per la qual s'inclou la varietat giró negre, N. en la categoria de varietats de raïm de vinificació autoritzades a les Illes Balears.
9. Resolución del consejero de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca de 25 de noviembre de 2016 por la cual se declara un brote de Xylella fastidiosa (Wells et

al.) en las Islas Baleares y se adoptan medidas fitosanitarias para erradicarla y controlarla.

10. Resolución del consejero de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca de 14 de febrero de 2017 por la que se crea el Grupo de Dirección y Coordinación para combatir el Organismo Nocivo *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) en las Islas Baleares.
11. Decreto 65/2019, de 2 de agosto, por el que se declara de utilidad pública la lucha contra la plaga *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) en la comunidad autónoma de las Illes Balears y se establecen las medidas fitosanitarias obligatorias para luchar contra esta plaga y prevenirla.

6. Annex II: estudi climàtic de les Illes Balears per la seva posterior zonificació vitícola

Data:

novembre 2023

Autors:

Josep Bauza Vanrell

Pau Carles Martí

I. Índex:

I. Índex:.....	96
II. Índex de figures:.....	98
III. Índex de taules:.....	101
1. Introducció i objectius.....	103
1.1. Context de l'estudi.....	103
1.2. Edafologia i climatologia de les Illes Balears.....	103
1.2.1. Edafologia.....	103
1.2.2. Climatologia.....	104
1.3. Objectius de la memòria.....	106
2. Materials i mètodes.....	107
2.1. Recollida de dades.....	107
2.2. Descripció de la xarxa del Sistema d'Informació Agroclimàtica pel Regadiu i de les estacions meteorològiques.....	107
2.3. Paràmetres climàtics estudiats.....	111
2.3.1. Estudi de les dades climàtiques.....	112
2.3.2. Estudi de l'evapotranspiració de cultiu i de les necessitats de reg.....	112
2.3.3. Estudi dels índexs bioclimàtics.....	115
2.4. Paràmetres climàtics i càlcul de l'evapotranspiració.....	122
3. Resultats i discussió.....	123
3.1. Resultat de l'estudi de les dades climàtiques.....	123
3.1.1. Mallorca.....	123
3.2.1. Menorca.....	132
3.3.1. Eivissa i formentera.....	133
3.2. Resultat de l'estudi de l'evapotranspiració de cultiu i de les necessitats de reg.....	135
3.3. Resultat de l'estudi dels índex bioclimàtics.....	139
3.3.1. Temperatura mitjana del període de creixement (Growing Season Temperature, GST).....	140
3.3.2. Graus – dia en el període de creixement (Growing Degree Day, GDD).....	141
3.3.3. Índex de Huglin (Huglin Index, HI).....	142
3.3.4. Índex de graus – dia biològicament efectius (Biological Effective Degree Day, BEDD).....	143
3.3.5. Índex de fred nocturn (Ifn).....	143
3.3.6. Índex de sequera (DI).....	144
3.3.7. Anàlisi dels índex bioclimàtics al conjunt de les Illes Balears.....	145
3.3.8. Zonificació de les Illes Balears segons els índexs bioclimàtics.....	146

4. Conclusió	153
5. Recursos bibliogràfics	154

II. Índex de figures:

Figura 1: mapa d'edafologia de les Illes Balears, segons la Taxonomia de sòls de l'USDA – NRCS (González & Universidad Politécnica de Madrid, 2014).	104
Figura 2: mapa amb el tipus de climes de la classificació de Köppen-Geiger de les Illes Balears pel període de referència 1991 – 2020 (Chazarra et al., 2022).	105
Figura 3: localització de les estacions meteorològiques de la SIAR. Estacions meteorològiques: 1, Estany des Peix; 2, Santa Eulalia; 3, Calvià; 4, Sóller; 5, Son Ferriol; 6, Inca; 7, Sa Pobla; 8, Felanitx; 9, Manacor; 10, Artà; 11, Ciutadella i 12, Es Mercadal (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	108
Figura 4: fotografia del sensor d'humitat i temperatura Retronic HC2S3 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	109
Figura 5: fotografia del sensor d'humitat i temperatura Vaisala HMP155 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010)	109
Figura 6: fotografia de l'anemoveleta RM Young 05103 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	110
Figura 7: fotografia del piranòmetre SKYE SP1110 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	110
Figura 8: fotografia del pluviòmetre Campbell Scientific ARG100 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	111
Figura 9: equació de Penman-Monteith pel càlcul de l'evapotranspiració de referència (Allen et al., 2006).	112
Figura 10: equació de Penman-Monteith pel càlcul de l'evapotranspiració de referència (Allen et al., 2006).	113
Figura 11: equacions de la precipitació efectiva (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	113
Figura 12: equacions de l'aigua fàcilment disponible i de l'aigua útil del sòl (Baeza et al., 2007).	114
Figura 13: equacions per calcular de l'aigua fàcilment disponible (Baeza et al., 2007).	115
Figura 14: equacions per calcular de l'aigua fàcilment disponible i les necessitats de reg (Baeza et al., 2007).	115
Figura 15: equacions per calcular la temperatura mitjana del període de creixement (Honorio, 2016).	115
Figura 16: equacions per calcular els graus – dia en el període de creixement (Honorio, 2016).	116
Figura 17: equacions per calcular l'índex de Huglin (Honorio, 2016).	118
Figura 18: equacions per calcular l'índex de graus – dia biològicament efectius (Honorio, 2016).	119
Figura 19: equacions per calcular l'índex de fred nocturn (Honorio, 2016).	119
Figura 20: equacions per calcular l'índex de sequera (Tonietto & Carbonneau, 2004).	120

Figura 21: equacions per calcular la transpiració potencial de la vinya (Tonietto & Carbonneau, 2004).	121
Figura 22: equacions pel calcular l'evaporació del sòl (Tonietto & Carbonneau, 2004).....	121
Figura 23: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de les Illes Balears de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	123
Figura 24: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Mallorca de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	124
Figura 25: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Calvià de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	125
Figura 26: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Sòller de 2006 a 2012. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	126
Figura 27: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Son Ferriol de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	127
Figura 28: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen d'Inca de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).....	128
Figura 29: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Sa Pobla de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	129
Figura 30: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Felanitx de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	130
Figura 31: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Manacor de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	131
Figura 32: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen d'Artà de 2006 a 2018. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).....	132
Figura 33: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen d'Es Mercadal de 2006 a 2018. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	133
Figura 34: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Santa Eulalia des Riu de 2006 a 2018. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).....	134
Figura 35: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de S'Estany des PEix de 2006 a 2018. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).	135
Figura 36: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons la zona d'evapotranspiració de cultiu de la vinya entre els anys 2006 – 2022.....	137
Figura 37: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons la zona de necessitats de reg entre els anys 2006 – 2022.....	138
Figura 38: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons la classe de la temperatura mitjana del període de creixement (GST) entre els anys 2006 – 2022.	141
Figura 39: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons la classe dels graus – dia durant el període de creixement (GDD) entre els anys 2006 – 2022.....	142

Figura 40: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons la classe de clima vitícola segons l'índex de fred nocturn (Ifn) entre els anys 2006 – 2022.....	144
Figura 41: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons les zonificació segons els índexs bioclimàtics entre els anys 2006 – 2022..	148
Figura 42: mapa (superior) de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR, la seva distribució segons la zonificació segons els índexs bioclimàtics entre els anys 2006 – 2022 i les zones de producció de les denominacions d'origen de Mallorca i, mapa (inferior) del mapa dels municipis que formen la denominació d'origen Pla i Llevant amb les zones segons els índexs bioclimàtics entre els anys 2006 – 2022.	149

III. Índex de taules:

Taula 1: característiques del sensor d'humitat i temperatura Retronic HC2S3 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).....	109
Taula 2: característiques del sensor d'humitat i temperatura Vaisala HMP155 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).....	109
Taula 3: característiques de l'anemoveleta RM Young 05103 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).....	110
Taula 4: característiques del piranòmetre SKYE SP1110 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).....	110
Taula 5: característiques del pluviòmetre Campbell Scientific ARG100 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).....	111
Taula 6: coeficient de cultiu (kc) aplicats per optimitzar la qualitat de la verema (Baeza et al., 2007).	113
Taula 7: característiques segons cada tipus de sòl (Baeza et al., 2007; Departamento de Agricultura de los Estados Unidos & Servicio de Conservación de Recursos Naturales, 2014; Israelsen & Hansen, 1985).	114
Taula 8: classes i límits de l'índex de la temperatura mitjana del període de creixement (Honorio, 2016).	116
Taula 9: classes i límits dels graus – dia en el període de creixement (Hall & Jones, 2010; Machín et al., 2019; Winkler, 1974).....	117
Taula 10: valor del coeficient de correlació en funció de la latitud per calcular l'índex de Huglin (Aleixandre et al., 2013).	117
Taula 11: clima vitícola i límits de l'índex de Huglin (Machín et al., 2019; Navarro, 2002).....	118
Taula 12: classes i límits de l'índex de graus – dia biològicament efectius (Honorio, 2016).....	119
Taula 13: classes i límits de l'índex de fred nocturn (Honorio, 2016).....	120
Taula 14: coeficient K pel càlcul de l'índex de sequera (Tonietto & Carbonneau, 2004).	121
Taula 15: classes i límits de l'índex de fred nocturn (Honorio, 2016).....	122
Taula 16: mitjanes juntament amb l'error estàndard per cada estació meteorològica i per cada illa de l'evapotranspiració de cultiu (ET_c) i necessitats de reg (NR) del cultiu de vinya entre els anys 2006 i 2022 de les Illes Balears.	136
Taula 17: mitjanes juntament amb l'error estàndard per cada estació meteorològica de la temperatura mitjana del període de creixement (GST), dels graus dia en el període de creixement (GDD), de l'índex de Huglin (HI), de l'índex de graus – dia biològicament efectius (BEDD), de l'índex de fred nocturn (Ifn) i de l'índex de sequera (DI) entre els anys 2006 i 2022 de les Illes Balears.	139
Taula 18: classificació i zonificació de les estacions meteorològiques segons els seus índexs bioclimàtics.....	146
Taula 19: característiques de les zones segons els índexs bioclimàtics d'entre 2006 – 2022. ..	147

Taula 20: mitjanes juntament amb l'error estàndard per cada zona de la denominació d'origen Pla i Llevant i de la de Binissalem de la temperatura mitjana del període de creixement (GST), dels graus dia en el període de creixement (GDD), de l'índex de Huglin (HI), de l'índex de graus – dia biològicament efectius (BEDD), de l'índex de fred nocturn (Ifn) i de l'índex de sequera (DI) entre els anys 2006 i 2022 de les Illes Balears. 150

1. Introducció i objectius

1.1. Context de l'estudi

En el marc de les ajudes de reestructuració i reconversió de vinya s'ha elaborat una memòria legal, científica i tècnica titulada "*Anàlisi de les ajudes de reestructuració i reconversió de vinyes per a vinificació a la comunitat autònoma de les Illes Balears durant el període 2009 – 2022, i consideracions per a la seva aplicació en el nou període de l'OCM d'acord a la nova normativa i als resultats en exercicis anteriors*" per avaluar la implantació d'aquestes ajudes a les Illes Balears. Dins aquestes ajudes hi ha l'operació de *replantació amb o sense sistema de conducció* i, dins aquesta hi ha la mesura de *que es dugui a terme un canvi d'ubicació a zones edafo-climàtiques més òptimes per a l'adaptació del canvi climàtic*, la qual requeriria un estudi climàtic per diferenciar zones climàtiques dins les Illes Balears.

1.2. Edafologia i climatologia de les Illes Balears

A aquest apartat es descriurà l'edafologia i la climatologia de les Illes Balears

1.2.1. Edafologia

El grup de sòls més representatius que es troba a les Illes Balears és el Xerochrept, ocupant el 70% de la superfície total de les Illes. Aquest sòl es localitza en gran part de les Illes, excepte a Formentera. La resta de la superfície de les Balears està ocupada pel Xerorthent (30% de la superfície) (**figura 1**). La majoria d'aquests sòls han estat cultivats durant molt de temps. Es troben en àrees de pendents moderats, la qual cosa els hi configura una gran vulnerabilitat a l'erosió (González & Universidad Politécnica de Madrid, 2014). Les característiques principals dels sòls predominats són les següents:

- **Xerochrept:** són sòls profunds (100 – 150 cm). Presenten un baix contingut en matèria orgànica, el seu pH és lleugerament àcid i la textura és franco-arenosa.
- **Xerorthent:** són moderadament bàsics, però alguns són àcids. Tenen un contingut de matèria orgànica mitjà. Són, en general, sòls profunds i la seva textura és franca o argilosa (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos & Servicio de Conservación de Recursos Naturales, 2014).

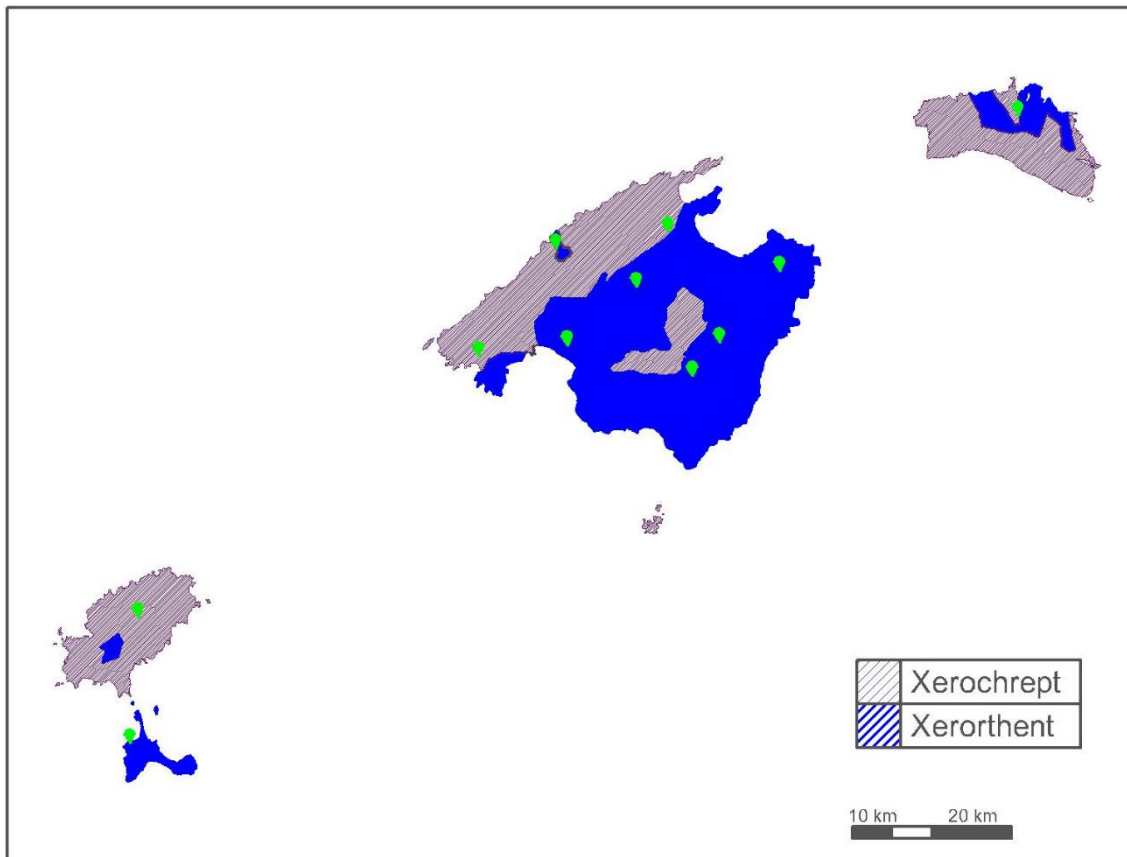


Figura 1: mapa d'edafologia de les Illes Balears, segons la Taxonomia de sòls de l'USDA – NRCS (González & Universidad Politécnica de Madrid, 2014).

1.2.2. Climatologia

El clima de les Illes Balears és de tipus mediterrani, caracteritzat per unes temperatures i precipitacions moderades (Calviño et al., 2023), encara que es pot dividir la geografia en zones amb diferent climatologia. Les estacions més plujoses són la primavera i la tardor, i la més seca és l'estiu. A més, tot i que, a les Illes Balears hi neva poc, a la Serra de Tramuntana (Mallorca), cada hivern, s'hi produeixen nevades, més o menys abundants depenen de la climatologia de l'any (Calviño et al., 2023).

Pel que fa a la temperatura, la influència de la mar fa que aquestes siguin més moderades a les Illes Balears. La temperatura anual de les Illes és de 17°C aproximadament. Les màximes es donen durant l'estiu. A més, durant alguns dies de l'hivern, a la matinada, les temperatures baixen sota zero i es produeixen gelades (Calviño et al., 2023).

Però, com ja s'ha dit anteriorment, dins les Illes Balears es poden trobar zones amb variacions climàtiques, les quals es poden apreciar en el mapa que es mostra a continuació (**figura 2**).

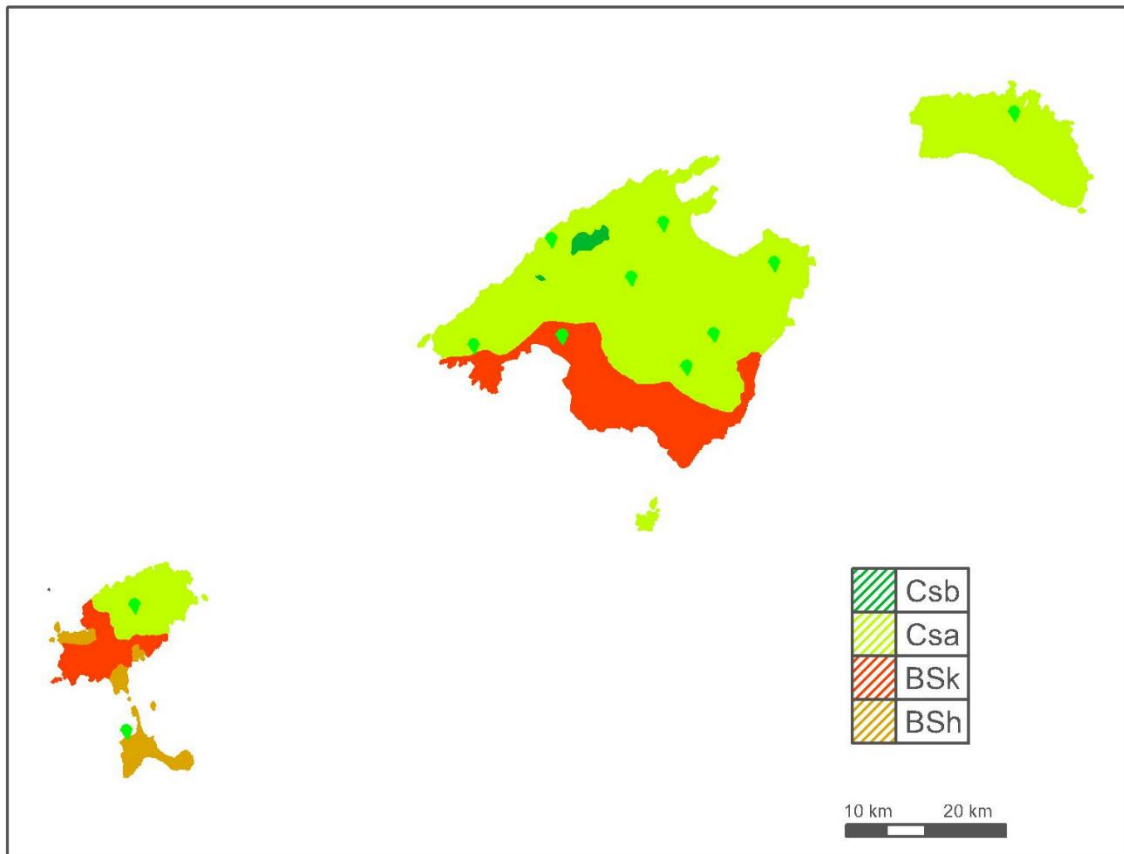


Figura 2: mapa amb el tipus de climes de la classificació de Köppen-Geiger de les Illes Balears pel període de referència 1991 – 2020 (Chazarra et al., 2022).

L'illa de Menorca tindria el clima Csa de Köppen (Chazarra et al., 2022) que seria clima mediterrani. Aquest clima es caracteritzaria per tenir hiverns temperats i estius càlids i secs. La major part de les precipitacions caurien a l'hivern o en les estacions intermèdies (Köppen, 1918).

En el cas de Mallorca, la major part de l'illa tindria clima Csa de Köppen o mediterrani. En algunes zones de la Serra de Tramuntana hi hauria clima Csb de Köppen (Chazarra et al., 2022), que seria clima mediterrani amb estius frescs, el qual es caracteritzaria per tenir hiverns freds i temperats i estius secs i frescs. La major part de la pluja cauria a l'hivern o en les estacions intermèdies (Köppen, 1918). Cap al migjorn de Mallorca i la zona de Palma i Calvià hi hauria clima BSk de Köppen (Chazarra et al., 2022), que seria clima estepari fred, que es caracteritzaria per tenir hiverns freds o molt fred i estius temperats o càlids. Les precipitacions serien escasses (Köppen, 1918).

Pel que fa a Eivissa, la meitat de l'illa més pròxima a Mallorca tindria clima Csa de Köppen o mediterrani i l'altra meitat tindria la major part de clima BSk de Köppen o estepari fred i una zona més reduïda de clima BSh de Köppen (Chazarra et al., 2022), que seria clima estepari càlid. Aquest es caracteritzaria per tenir hiverns suaus i estius càlids o molt càlids. Les precipitacions serien escasses (Köppen, 1918). Finalment, l'illa de Formentera tindria clima BSh de Köppen o estepari càlid (Chazarra et al., 2022).

1.3. Objectius de la memòria

L'objectiu d'aquesta memòria és realitzar una estudi de les dades climàtiques i diferenciar zones segons la seva climatologia.

2. Materials i mètodes

2.1. Recollida de dades

Per l'elaboració d'aquest estudi climàtic es varen agafar les dades climàtiques de les estacions meteorològiques de la Xarxa del Sistema d'informació Agroclimàtica pel Regadiu (SIAR). Es varen agafar les dades climàtiques del 2006 al 2022, la qual cosa agrupava 17 anys de dades climàtiques, excepte per les següents estacions meteorològiques:

- **Sóller:** es varen estudiar les dades des de 2006 fins a 2012.
- **Artà:** es varen estudiar les dades des de 2006 fins a 2018.
- **Ciutadella:** es varen estudiar les dades des de 2006 fins a 2009. D'aquesta estació no es va fer estudi climàtic per les poques dades que se'n han obtingut.

2.2. Descripció de la xarxa del Sistema d'Informació Agroclimàtica pel Regadiu i de les estacions meteorològiques

La xarxa del SIAR està formada per unes 468 estacions meteorològiques distribuïdes per tot el territori nacional. A les Illes Balears hi ha un total de 12 estacions meteorològiques distribuïdes per la seva geografia (**figura 3**) (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación, 2010).

Les estacions meteorològiques distribuïdes per les Illes Balears són les següents:

- **Formentera:**
 - o S'estany des Peix: va ser instal·lada el 10/10/2005 i es troba a una altura de 7 msnm. Actualment es troba en funcionament.
- **Eivissa:**
 - o Santa Eulalia: va ser instal·lada el 30/03/2004 i es troba a una altura de 120 msnm. Actualment es troba en funcionament.
- **Mallorca:**
 - o Calvià: va ser instal·lada el 8/10/2005 i es troba a una altura de 30 msnm. Actualment es troba en funcionament.
 - o Sóller: va ser instal·lada l'11/08/2004 i es troba a una altura de 44 msnm. Va registrar la seva darrera dada el 13/11/2012.
 - o Son Ferriol: va ser instal·lada l'1/04/2004 i es troba a una altura de 8 msnm. Actualment es troba en funcionament.
 - o Inca: va ser instal·lada el 31/03/2004 i es troba a una altura de 78 msnm. Actualment es troba en funcionament.
 - o Sa Pobla: va ser instal·lada el 5/04/2004 i es troba a una altura de 4 msnm. Actualment es troba en funcionament.
 - o Felanitx: va ser instal·lada el 5/04/2004 i es troba a una altura de 82 msnm. Actualment es troba en funcionament.
 - o Manacor: va ser instal·lada l'1/04/2004 i es troba a una altura de 79 msnm. Actualment es troba en funcionament.

- Artà: va ser instal·lada el 24/10/2005 i es troba a una altura de 105 msnm. Va registrar la seva darrera dada el 8/10/2018.
- **Menorca:**
 - Ciutadella: va ser instal·lada el 2/12/2008 i es troba a una altura de 21 msnm. Va registrar la seva darrera dada el 10/08/2009.
 - Es mercadal: va ser instal·lada el 5/10/2005 i es troba a una altura de 40 msnm. Actualment es troba en funcionament (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).



Figura 3: localització de les estacions meteorològiques de la SIAR. Estacions meteorològiques: 1, Estany des Peix; 2, Santa Eulalia; 3, Calvià; 4, Sóller; 5, Son Ferriol; 6, Inca; 7, Sa Pobla; 8, Felanitx; 9, Manacor; 10, Artà; 11, Ciutadella i 12, Es Mercadal (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La configuració i la ubicació de cada estació meteorològica es varen elegir tenint en compte les recomanacions de l'Organització Mundial Meteorològica (OMM), l'Institut Nacional de Meteorologia (INM), l'Organització per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO) i l'"American Society of Agricultural Engineers (ASAE)" per obtenir la informació necessària per a la realització dels càlculs de diferents paràmetres climàtics de la zona a la qual es troba l'estació (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

A cada ubicació hi ha una estació meteorològica dissenyada per recollir els valors necessaris per al càlcul de l'evapotranspiració de referència i altres índexs climàtics. Per aquest motiu, cada estació està dotada amb els elements necessaris per mesurar i registrar de forma automàtica els següents paràmetres: temperatura i humitat de l'aire, velocitat i direcció del vent, radiació i precipitació. Per aquest motiu, cada estació compta amb:

- **Sensor de temperatura i humitat:** hi ha els següents models a les estacions de les Illes Balears:
 - Model Retronic HC2S3: les seves característiques es descriuen a la **taula 1** i es pot veure la seva morfologia a la **figura 4**. Present a les estacions meteorològiques de S'estany des Peix, Santa Eulalia, Son Ferriol, Inca, Sa Pobla, Felanitx, Manacor i Es Mercadal.

Taula 1: característiques del sensor d'humitat i temperatura Retronic HC2S3 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

Variable meteorològica	Rang mesurat	Precisió	Sensor
Temperatura	-40°C - +60°C	$\pm ((- 0,005 * \text{Mesurada}) + 0,1) \text{ } ^\circ\text{C}$	Pt100 1/3 Class B
Humitat relativa	0 - 100%	$\pm 0.8\% \text{ HR}$	Rotronic Hygrometer IN-1



Figura 4: fotografia del sensor d'humitat i temperatura Retronic HC2S3 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

- Model Vaisala HMP155: les seves característiques es descriuen a la **taula 2** i es pot veure la seva morfologia a la **figura 5**. Present a les estacions meteorològiques de Calvià.

Taula 2: característiques del sensor d'humitat i temperatura Vaisala HMP155 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

Variable meteorològica	Rang mesurat	Precisió	Sensor
Temperatura	-40°C - +60°C	$\pm (0,226 - 0.0028 * \text{Mesurada}) \text{ } ^\circ\text{C}$ de -40 a 20 °C $\pm (0,055 - 0.0057 * \text{Mesurada}) \text{ } ^\circ\text{C}$ de 20 a 60 °C	Pt100
Humitat relativa	0 - 100%	$\pm 0.8\% \text{ HR}$	HUMICAP 180R



Figura 5: fotografia del sensor d'humitat i temperatura Vaisala HMP155 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

- **Sensor de la velocitat del vent i de la direcció:** el model utilitzat d'anemoveleta és el RM Young 05103, les seves característiques es descriuen a la **taula 3** i es pot veure la seva morfologia a la **figura 6**. Present a les estacions meteorològiques de S'estany des Peix, Santa Eulalia, Calvià, Son Ferriol, Inca, Sa Pobla, Felanitx, Manacor i Es Mercadal.

Taula 3: característiques de l'anemoveleta RM Young 05103 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

Variable meteorològica	Rang mesurat	Precisió
Velocitat	± 0.3 m/s de 1 a 60 m/s ± 1 m/s de 60 a 100 m/s	0 – 100 m/s
Direcció	$\pm 3^\circ$	0 - 360º



Figura 6: fotografia de l'anemoveleta RM Young 05103 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

- **Sensor de radiació:** el model utilitzat de piranòmetre és el SKYE SP1110, les seves característiques es descriuen a la **taula 4** i es pot veure la seva morfologia a la **figura 7**. Present a les estacions meteorològiques de S'estany des Peix, Santa Eulalia, Calvià, Son Ferriol, Inca, Sa Pobla, Felanitx, Manacor i Es Mercadal.

Taula 4: característiques del piranòmetre SKYE SP1110 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

Variable meteorològica	Rang de sensibilitat	Precisió
Radiació solar	350 - 1100nm	$\pm 5\%$



Figura 7: fotografia del piranòmetre SKYE SP1110 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

- **Sensor de precipitació:** el model usat de pluviòmetre és el Campbell Scientific ARG100, les seves característiques es descriuen a la **taula 5** i es pot veure la seva morfologia a la **figura 8**. Present a les estacions meteorològiques de S'estany des Peix, Santa Eulalia, Calvià, Son Ferriol, Inca, Sa Pobla, Felanitx, Manacor i Es Mercadal (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

Taula 5: característiques del pluviòmetre Campbell Scientific ARG100 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

Variable meteorològica	Precisió
Precipitació	± 2%



Figura 8: fotografia del pluviòmetre Campbell Scientific ARG100 (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

Cada estació té una unitat central formada per un datalogger, el model del qual és Campell Scientific CR10X, un mòdem i un regulador de càrrega. Aquesta unitat és l'encarregada del control dels sensors, registre i transmissió de dades i control d'alimentació elèctrica del sistema (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

2.3. Paràmetres climàtics estudiats

Les estacions meteorològiques varen registrar diferents variables climàtics:

- **Temperatura mitjana:** expressada en graus centígrads (°C).
- **Temperatura màxima:** expressada en graus centígrads (°C).
- **Temperatura mínim:** expressada en graus centígrads (°C).
- **Humitat relativa mitjana:** expressada com a percentatge d'humitat relativa (%).
- **Humitat relativa màxima:** expressada com a percentatge d'humitat relativa (%).
- **Humitat relativa mínima:** expressada com a percentatge d'humitat relativa (%).
- **Velocitat del vent:** expressada com a metres per segon (m/s).
- **Direcció del vent:** expressada en graus (°).
- **Radiació:** expressada en megajoule per metres quadrat (MJ/m²).
- **Precipitació:** expressada en mil·límetres (mm) (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

Aquestes variables climàtiques es varen utilitzar per calcular diferents paràmetres climàtics.

2.3.1. Estudi de les dades climàtiques

Les dades climàtiques es varen utilitzar per calcular la mitjana mensual de la temperatura diària, de la màxima, de la mínima i de la precipitació. Posteriorment, aquestes dades varen ser plasmades a un diagrama ombro-tèrmic de Gausson amb els registres mensuals on es combinava la temperatura i la precipitació. Per la seva representació, en l'eix X es varen col·locar els dotze mesos de l'any i en el doble eix Y, en un costat es va posar la temperatura mensual (T, en °C) i a l'altre costat les precipitacions mitjanes mensuals (P, en mm). A l'hora d'elaborar les escales dels eixos Y, es va considerar que cada grau centígrad equivalia a dos mil·límetres de precipitació. D'aquesta forma, si la corba de precipitació mitjana mensual es troba de davall de la corba de temperatura mitjana mensual, és a dir, la $P \leq 2 \times T$, el mes sofriria un període de sequera, i la superfície compresa entre les dues corbes indicaria la duració i la intensitat del període de sequera (Gausson & Bagnouls, 1952).

2.3.2. Estudi de l'evapotranspiració de cultiu i de les necessitats de reg

Tot seguit, el programari del SIAR va calcular l'evapotranspiració de referència de forma empírica mitjançant l'equació de Penman-Monteith (**figura 9**) (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación, 2010).

$$ET_0 = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)}$$

Figura 9: equació de Penman-Monteith pel càlcul de l'evapotranspiració de referència (Allen et al., 2006).

On:

- **ET₀**: evapotranspiració de referència (mm/dia)
- **R_n**: radiació neta a la superfície del cultiu (MJ/m²/dia)
- **R_a**: radiació extraterrestre (mm/dia)
- **G**: flux de calor del sòl (MJ/m²/dia)
- **T**: temperatura mitjana de l'aire a 2 m d'altura (°C)
- **u₂**: velocitat del vent a 2 m d'altura (m/s)
- **e_s**: pressió de vapor de saturació (kPa)
- **e_a**: pressió real de vapor (kPa)
- **e_s - e_a**: dèficit de pressió de vapor (kPa)
- **Δ**: pendent de la corba de pressió de vapor (kPa/°C)
- **γ**: constant psicromètrica (kPa/°C)

L'equació de Penman-Monteith determina l'evapotranspiració de la superfície hipotètica de referència i proporciona un valor estàndard amb el qual es pot comparar l'evapotranspiració en diversos períodes de l'any o en altres regions, i també pot relacionar-se amb l'evapotranspiració d'altres cultius. Per a calcular l'evapotranspiració real per a un determinat cultiu en una zona amb característiques climàtiques similars a les de l'estació meteorològica, s'utilitza un factor de cultiu, anomenat coeficient de cultiu (K_c) (Allen et al., 2006). La multiplicació del coeficient de cultiu per l'evapotranspiració de referència dona com a resultat l'evapotranspiració de cultiu (ET_c) (**figura 10**), que és l'evapotranspiració real del cultiu en unes determinades condicions climàtiques (Allen et al., 2006).

$$ET_C = ET_O \times K_C$$

Figura 10: equació de Penman-Monteith pel càlcul de l'evapotranspiració de referència (Allen et al., 2006).

On:

- **ET_O**: evapotranspiració de referència (mm/dia)
- **K_C**: coeficient de cultiu
- **ET_C**: evapotranspiració de cultiu (mm/dia) (Allen et al., 2006)

Per calcular l'evapotranspiració de cultiu es varen utilitzar els coeficients de cultiu (**taula 6**) per optimitzar la qualitat de la verema, el que implica aplicar un reg deficitari per sotmetre la planta a estrès hídric i augmentar la concentració de soluts del most (Baeza et al., 2007).

Taula 6: coeficient de cultiu (kc) aplicats per optimitzar la qualitat de la verema (Baeza et al., 2007).

Mes de l'any	Coeficient de cultiu
Abril	0,25
Maig	0,30
Juny	0,35
Juliol	0,40
Agost	0,40
Setembre	0,40
Octubre	0,15

Un altre paràmetre que es va tenir en compte va ser la precipitació efectiva, aquesta es va definir com la fracció de la precipitació total utilitzada per a satisfer les necessitats d'aigua del cultiu, quedant excloses la infiltració profunda, l'escorrentia superficial i l'evaporació de la superfície del sòl. El programari del SIAR va usar la fórmula de la precipitació efectiva (**figura 11**) per calcular-la (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

$$P_e = P_t \times \left(125 - 0,2 \times \frac{P_t}{125} \right) \text{ per a } P_t < 250 \text{ mm}$$

$$P_e = 125 - 0,1 \times P_t \text{ per a } P_t > 250 \text{ mm}$$

Figura 11: equacions de la precipitació efectiva (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

On:

- **P_e**: precipitació efectiva (mm/mes)
- **P_t**: precipitació total (mm/mes)

El darrer paràmetre que es va de tenir en compte va ser l'aigua fàcilment utilitzable (AFU) (**figura 12**). Aquesta aigua es va considerar que era la que les plantes podien aprofitar pel seu creixement i que el sòl podria emmagatzemar. L'AFU va ser un percentatge de l'aigua útil, la qual es va considerar que era la màxima quantitat disponible d'humitat per les plantes compresa entre la capacitat de camp (CC) i el punt de marciment permanent (PMP). La CC es va considerar que era el màxim contingut d'aigua que podria retenir el sòl en condicions de lliure drenatge, i que s'assoliria entre 24 i 72 hores després d'haver-se conclòs el reg o altres formes d'aportació d'aigua al sòl com la precipitació. Finalment, el PMP es va considerar que era el contingut d'aigua en el qual les plantes es mustiarrien de forma irreversible, és a dir, que no es recuperarien després d'haver sigut sotmeses durant la nit a condicions d'un ambient saturat d'humitat (Pascual, 2007).

$$AFU = \frac{2}{3} \times AU$$

$$AU = P \times 1000 \times \frac{CC - PMP}{100}$$

Figura 12: equacions de l'aigua fàcilment disponible i de l'aigua útil del sòl (Baeza et al., 2007).

On:

- **AFU:** aigua fàcilment disponible (mm)
- **AU:** aigua útil (mm)
- **P:** profunditat del sòl (m)
- **CC:** capacitat de camp (%)
- **PMP:** punt de marciment permanent

L'aigua fàcilment disponible es va considerar que era la quantitat màxima d'aigua que podria emmagatzemar el sòl i que podria ser utilitzada per les plantes, en aquest cas, per la vinya. Per aquest motiu, tenint en compte que l'activitat vegetativa de la vinya s'iniciaria aproximadament en el mes d'abril i, per tant, que en el sòl no hi hauria activitat vegetativa i, que durant la tardor i l'hivern haurien caigut abundant precipitacions a les zones de les estacions meteorològiques, es va considerar que les reserves d'aigua fàcilment disponible del sòl eren màximes, per tant, l'AFU màxima del sòl era igual a l'AFU del mes d'abril (Baeza et al., 2007).

Per calcular l'AFU es va tenir en compte la tipologia del sòl de cada estació meteorologia. Les tipologies varen ser les següents:

- **Xerochrept:** present a les estacions d'Inca, de Manacor, de Son Ferriol, de Felanitx i d'Artà a Mallorca, de Santa Eulalia des Riu a Eivissa i d'Es Mercadal a Menorca.
- **Xerorthent:** present a les estacions de Sa Pobla, de Sóller i de Calvià a Mallorca, i de S'Estany des Peix a Formentera (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos & Servicio de Conservación de Recursos Naturales, 2014).

Les característiques de cada tipologia del sòl es presenten a continuació (**taula 7**).

Taula 7: característiques segons cada tipus de sòl (Baeza et al., 2007; Departamento de Agricultura de los Estados Unidos & Servicio de Conservación de Recursos Naturales, 2014; Israelsen & Hansen, 1985).

	Xerochrept	Xerorthent
<i>Profunditat del sòl (cm)</i>	100	100
<i>Textura del sòl</i>	Franca – arenosa	Franca o argilosa
<i>PMP (%)</i>	6	13
<i>CC (%)</i>	14	28,5
<i>AU (mm)</i>	80	155
<i>*AFU₀ (mm)</i>	53	103

* AFU₀: quantitat màxima d'aigua disponible que el sòl pot emmagatzemar (Baeza et al., 2007).

Tot seguit, tenint en compte l'evapotranspiració de cultiu (ETc), l'aigua fàcilment disponible màxima del sòl (AFU₀), les precipitacions efectives (Pe) es varen calcular l'aigua fàcilment disponible del sòl (AFU) (**figura 13**).

$$\begin{aligned}
AFU_n &= AFU_0 & \text{Sí } (AFU_{n-1} + P_{e\ n-1}) - ET_{c\ n-1} &> AFU_0 \\
AFU_n &= (AFU_{n-1} + P_{e\ n-1}) - ET_{c\ n-1} & \text{Sí } 0 < (AFU_{n-1} + P_{e\ n-1}) - ET_{c\ n-1} &\leq AFU_0 \\
AFU_n &= 0 & \text{Sí } (AFU_{n-1} + P_{e\ n-1}) - ET_{c\ n-1} &\leq 0
\end{aligned}$$

Figura 13: equacions pel calcular de l'aigua fàcilment disponible (Baeza et al., 2007).

Finalment, es varen calcular les necessitats de reg de cada estació meteorològica tenint en compte l'evapotranspiració de cultiu (ETc), l'aigua fàcilment disponible del sòl (AFU) i les precipitacions efectives (Pe) (**figura 14**).

$$\begin{aligned}
NR_n &= 0 & \text{Sí } ET_{c\ n} - (AFU_n + P_{e\ n}) &\leq 0 \\
NR_n &= ET_{c\ n} - (AFU_n + P_{e\ n}) & \text{Sí } ET_{c\ n} - (AFU_n + P_{e\ n}) &> 0
\end{aligned}$$

Figura 14: equacions pel calcular de l'aigua fàcilment disponible i les necessitats de reg (Baeza et al., 2007).

On:

- **AFU₀**: aigua fàcilment disponible (mm/mes) màxima que pot emmagatzemar el sòl
- **AFU_{n-1}**: aigua fàcilment disponible (mm/mes) del mes anterior al que es calcula
- **AFU_n**: aigua fàcilment disponible (mm/mes) del mes que es calcula
- **ET_{c n-1}**: evapotranspiració de cultiu (mm/mes) del mes anterior al que es calcula
- **ET_{c n}**: evapotranspiració de cultiu (mm/mes) del mes anterior que es calcula
- **P_{e n-1}**: precipitació efectiva (mm/mes) del mes anterior al que es calcula
- **P_{e n}**: precipitació efectiva (mm/mes) del mes que es calcula
- **NR_n**: necessitats de reg (mm/mes) del mes que es calcula

2.3.3. Estudi dels índexs bioclimàtics

Els índexs elegits en el present treball són els següents:

2.3.3.1. Temperatura mitjana del període de creixement (Growing Season Temperature, GST)

Indicaria la temperatura mitjana diària entre l'1 d'abril i el 30 d'octubre a l'hemisferi nord (Jones, 2006), tenint en compte el període actiu de creixement de la vinya. En termes generals, hauria d'estar compresa entre 13 y 21 °C per produir raïm de qualitat (Jones, 2006). Aquest índex es classificaria en set classes (**taula 8**), segons els resultats, amb els que es podria relacionar la maduresa de les diferents varietats (Jones et al., 2009; Jones et al., 2005), i per això aquest índex GST s'utilitzaria d'una forma senzilla per correlacionar el potencial de maduresa de les varietats de vinya per a vinificació i comparar-les amb altres regions vitícoles (Jones, 2006) i proporcionar la base per col·locar límits latitudinals en zones vitícoles en ambdós hemisferis (Fregoni & Gatti, 2007; Gladstones, 1992). Pel seu càlcul, es va utilitzar la fórmula següent (**figura 15**):

$$GST = \frac{\sum_{d=1}^n \left[\frac{T_{max} + T_{min}}{2} \right]}{n}$$

Figura 15: equacions per calcular la temperatura mitjana del període de creixement (Honorio, 2016).

On:

- **GST:** temperatura mitjana del període de creixement (°C)
- **Tmax:** temperatura màxima diària (°C)
- **Tmin:** temperatura mínima diària (°C)

Taula 8: classes i límits de l'índex de la temperatura mitjana del període de creixement (Honorio, 2016).

Classe de GST	Límits de temperatura
Massa freda	< 13 °C
Freda	13 – 15 °C
Intermèdia	15 – 17 °C
Temprada	17 – 19 °C
Càlida	19 – 21 °C
Molt càlida	21 – 24 °C
Massa càlida	> 24°C

2.3.3.2. Graus – dia en el període de creixement (Growing Degree Day, GDD)

També denominat índex de Winkler (WI) (Amerine & Winkler, 1944; Winkler, 1974), seria un índex d'acumulació d'unitats de calor, usat per descriure la idoneïtat de creixement dels cultius a diferents climes. Es calcula restant la temperatura base de la vinya (10 °C per la vinya de vinificació) de la temperatura mitjana registrada cada dia, des de l'1 d'abril al 31 d'octubre (per l'hemisferi nord), realitzant el sumatori dels valors diaris (**figura 16**). Aquest índex es va classificar en set classes (**taula 9**).

$$GDD = \sum_{d=1}^n \left[\frac{(Tmax + Tmin)}{2} - 10 \right]$$

Figura 16: equacions per calcular els graus – dia en el període de creixement (Honorio, 2016).

On:

- **GDD:** graus – dia en el període de creixement (°C dia)
- **Tmax:** temperatura màxima diària (°C)
- **Tmin:** temperatura mínima diària (°C)

Taula 9: classes i límits dels graus – dia en el període de creixement (Hall & Jones, 2010; Machín et al., 2019; Winkler, 1974).

Classe de GDD	Límits de grues dia	Caracterització
Massa freda	< 850	
Regió I	850 – 1389	Les varietats per a vi sec de taula de primera qualitat, obtindrien aquí el seu major desenvolupament vegetatiu, que suportaria una gran càrrega. Aquestes no seurien de plantar, ja que, per la seva producció no podria competir amb vinyes plantades en zones més càlides, amb sòls més fèrtils.
Regió II	1389 – 1667	Les valls podrien produir la majoria de les classes de vins bons comuns. Les vinyes menys productives dels vessants no podrien competir amb el cultiu del raïm per a vins comuns, pel seu baix rendiment, però, tot i això, podrien produir vins fins.
Regió III	1667 – 1944	El clima càlid afavoriria la producció de raïm d'alt contingut en sucres, algunes vegades amb molt poc àcid, com podria passar en les més càlides. No podrien produir-se vins secs de màxima qualitat, ja que, els vins millor equilibrats podrien aconseguir-se en les regions I i II. Podrien produir excel·lents vins dolços naturals. En els sòls més fèrtils es podrien produir bons vins comuns.
Regió VI	1944 – 2222	Serien possibles els vins naturals dolços, però en els anys càlids, el raïm de varietats més acceptades, tendria a ser de baixa acidesa. Els vins blancs comuns i negres de taula serien satisfactoris si es produeixen de varietats amb acidesa alta. Seria zona de possible reg.
Regió V	2222 – 2700	Els vins de taula blancs i negres comuns podrien fer-se amb varietats d'acidesa baixa. Els vins per a postres podrien ser molt bons. Seria zona de reg.
Massa càlida	> 2700	

2.3.3.3. Índex de Huglin (Huglin Index, HI)

Representaria una fórmula per a la suma de calor similar a GDD, però amb un ajust que li donaria més pes a les temperatures diürnes i es multiplicaria per un coeficient de correcció (k) (**figura 17**), que tindria en compte la duració mitjana de les hores de llum segons la latitud, en valors per aquest coeficient entre 1,02 i 1,06 per a 40 ° a 50 ° de latitud, respectivament, a l'hemisferi nord (**taula 10**). Una altra particularitat d'aquest índex seria que tindria en compte el període des de l'1 d'abril al 30 de setembre (Huglin, 1978). Es considerarien 6 classes per l'HI (**taula 11**) (Honorio, 2016).

Taula 10: valor del coeficient de correlació en funció de la latitud per calcular l'índex de Huglin (Alexandre et al., 2013).

Coeficient (K) per HI	Latitud (°)
1,02	De 40°1' a 42°0'
1,03	De 42°1' a 44°0'
1,04	De 44°1' a 46°0'
1,05	De 46°1' a 48°0'
1,06	De 48°1' a 50°0'

$$HI = \sum_{d=1}^n \left[\frac{(T_{mean} - 10 + T_{max} - 10)}{2} \right] \times k$$

Figura 17: equacions per calcular l'índex de Huglin (Honorio, 2016).

On:

- **HI:** índex de Huglin (°C)
- **Tmax:** temperatura màxima diària (°C)
- **Tmean:** temperatura mitjana diària (°C)
- **K:** coeficient per ajustar l'índex de Huglin

Taula 11: clima vitícola i límits de l'índex de Huglin (Machín et al., 2019; Navarro, 2002)

Classe de clima vitícola	Sigla	Límits (°C)	Caracterització
Molt fred	HI-3	HI ≤ 1500	Inclouria les regions que estan al límit tèrmic inferior de la vinya, sota aquestes condicions només les varietats molt primerenques podrien aconseguir la maduresa, especialment les varietats blanques. Sota condicions hivernals molt fredes, algunes regions utilitzarien híbrids interespecífics o vinyes americanes que són més resistents que <i>Vitis vinifera</i> .
Fred	HI-2	1500 < HI ≤ 1800	El potencial heliotèrmic permet una diversitat molt gran de varietats de raïm, blanques o negres.
Temprat	HI-1	1800 < HI ≤ 2100	Varietats més tardanes com cabernet sauvignon
Temprat – càlid	HI+1	2100 < HI ≤ 2400	Les varietats com garnaxa o monestrell podrien madurar. En principi no hi hauria limitacions heliotèrmiques perquè poguessin madurar totes les varietats cultivades.
Càlid	HI+2	2400 < HI ≤ 3000	El potencial heliotèrmic superaria les necessitats per a madurar les varietats, inclús les tardanes, inclús podria haver-hi alguns riscos associats d'estrès.
Molt càlid	HI+3	3000 < HI	No hi hauria limitacions heliotèrmiques per la maduració del raïm, i podria passar que en zones de clima tropical seguessin possible, en certs casos, tenir més d'una collita a l'any.

2.3.3.4. Índex de graus – dia biològicament efectius (Biological Effective Degree Day, BEDD)

Va ser desenvolupat per Gladstones (Gladstones, 1992) i seria una altra forma de calcular l'acumulació de calor, però assumint que el creixement de la planta de vinya no és lineal per a qualsevol temperatura. Seria similar als índexs mencionats anteriorment, malgrat de que faci ajustos addicionals per a tenir en compte les variacions de llocs amb vinyes que puguin ser influenciats per micro o mesoclimas. Aquest índex es calcularia entre l'1 d'abril i el 31 d'octubre i a diferència de l'anterior, assignaria el màxim de 9 °C als dies les temperatures mitjanes dels quals se situen entre els 19 °C i 26 °C (temperatures òptimes per al desenvolupament). Si els valors de temperatura mitjana es trobessin entre el zero vegetatiu (10 °C) i els 19 °C, assignaria els graus – dies calculats per l'expressió (figura 17); de la mateixa manera per a les temperatures superiors a 26 °C. La vinya per sobre de 40 °C no tindria activitat vegetativa (Gladstones, 2011). És a dir, aquest índex ajustaria el creixement de la vinya truncat pel zero vegetatiu i per la màxima temperatura de desenvolupament (26 °C). També presentaria un

ajust de la latitud perquè inclouria l'augment de la llum del dia en latituds més elevades durant el període de creixement. A més, BEDD inclouria un ajust de rang de temperatura diürna (DTRadj). Per acabar, el factor d'ajust (k) per a la duració seria similar, però lleugerament diferent de l'HI, que varia entre 1,00 i 1,045 per a 40 ° i 50 °, respectivament de latitud a l'hemisferi nord (**figura 17**) (Honorio, 2016). Es considerarien 7 classes pel BEDD (**taula 12**) (Honorio, 2016).

$$BEDD = \sum_{d=1}^n \left[\left(\frac{T_{max} - T_{min}}{2} - 10 \right) \times k + DRT_{adj} \right]$$

$$DRT = T_{max} - T_{min}$$

$$DRT_{adj} = 0,25 \times (DRT - 13) \quad \text{Sí } (DRT) > 13$$

$$DRT_{adj} = 0,0 \quad \text{Sí } 13 < (DRT) < 10$$

$$DRT_{adj} = 0,25 \times (DRT - 10) \quad \text{Sí } (DRT) < 10$$

Figura 18: equacions per calcular l'índex de graus – dia biològicament efectius (Honorio, 2016).

On:

- **BEDD:** índex de graus – dia biològicament efectius (° C – dia)
- **Tmax:** temperatura màxima diària (°C)
- **Tmin:** temperatura mínima diària (°C)
- **K:** coeficient per ajustar el BEDD
- **DRT:** diferència entre la temperatura màxima i la temperatura mínima
- **DRTadj:** coeficient per ajustar el rang de temperatura diürna

Taula 12: classes i límits de l'índex de graus – dia biològicament efectius (Honorio, 2016).

Classe de BEDD	Límits de graus – dia
1	< 1000
2	1000 – 1200
3	1200 – 1400
4	1400 – 1600
5	1600 – 1800
6	1800 – 2000
7	> 2000

2.3.3.5. Índex de fred nocturn (Ifn)

Seria un índex climàtic vitícola desenvolupat per estimar les condicions tèrmiques nocturnes associades al període de maduració dels raïms (Tonietto, 1999; Tonietto & Carbonneau, 2004). Es calcularia mitjançant la mitjana de temperatures mínimes nocturnes durant el període de maduració (**figura 19**), considerant aquest període el mes d'agost i setembre a l'hemisferi nord (Honorio, 2016; Machín et al., 2019).

$$Ifn = \frac{\sum_{d=1}^n T_{min}}{n}$$

Figura 19: equacions per calcular l'índex de fred nocturn (Honorio, 2016).

On:

- **Ifn:** índex de fred nocturn (°C)
- **Tmin:** temperatura mínima diària (°C)

Taula 13: classes i límits de l'índex de fred nocturn (Honorio, 2016).

Classe de clima vitícola	Sigla	Límits (°C)	Caracterització
Nits molt fred	CI+2	$CI \leq 12$	Les baixes temperatures nocturnes podrien ser un efecte positiu en la maduració del raïm, per a certes varietats, sempre que el potencial heliotèrmic garantís un bon nivell de maduració dels grans.
Nits fredes	CI+1	$12 < CI \leq 14$	La maduració es produiria en condicions que podrien ser més o menys fresques, depenent del temps de maduració de les varietats. Tot i això, en general, les condicions serien més fredes que la classe CI-1, de forma que la temperatura nocturna seria més favorable per a la maduració de qualsevol varietat.
Nits temprades	CI-1	$14 < CI \leq 18$	Les varietats tardanes maduraren en condicions de més baixa temperatura a la nit que a les varietats primerenques.
Nits càlides	CI-2	$18 < CI$	La regió vitícola se sotmetria a un període de maduració del raïm amb elevades temperatures nocturnes per a totes les varietats, que podrien afectar al color i al potencial aromàtic dels grans.

2.3.3.6. Índex de sequera (DI)

Aquest índex permetria caracteritzar el component hídric del clima d'una regió vitícola, estant fortament relacionat amb les característiques qualitatives del raïm i del vi. Tindria en compte en la seva elaboració, la demanada climàtica d'una vinya estàndard, l'evaporació del sòl nu i la precipitació, sense considerar l'escorrentia superficial ni el drenatge intern del sòl, informant de la disponibilitat hídrica potencial del sòl (Honorio, 2016).

Es basaria en una adaptació realitzada per Tonietto (Tonietto, 1999) i Tonietto i Carbonneau (Tonietto & Carbonneau, 2004) a partir del balanç hídric de Riou (Riou et al., 1994), i desenvolupada especialment per a la vinya. Permetria determinar la disponibilitat d'aigua en el sòl obtenint informació per a decidir en quines regions seria apropiat l'aportació d'aigua. Es calcularia a l'hemisferi nord pel període de l'1 d'abril al 30 de setembre mitjançant la següent expressió (Honorio, 2016):

$$DI = W = W_0 + P - Tv - Es$$

Figura 20: equacions per calcular l'índex de sequera (Tonietto & Carbonneau, 2004).

On:

- **DI:** índex de sequera (mm)
- **W:** és la reserva estimada d'aigua al final del període (mm)
- **W₀:** és la reserva inicial d'aigua en el sòl (mm) que és accessible per les arrels
- **P:** és la precipitació (mm)
- **T_v:** és la transpiració potencial de la vinya (mm)
- **Es:** és l'evaporació directa a partir del sòl (mm)

$$T_v = ETP \times k$$

Figura 21: equacions per calcular la transpiració potencial de la vinya (Tonietto & Carbonneau, 2004).

On:

- **T_v:** és la transpiració potencial de la vinya (mm)
- **ETP:** és l'evapotranspiració potencial (mm)
- **K:** coeficient d'absorció de radiació pel fullatge.

Els valors de *k* establert per Tonietto i Carbonneau (Tonietto & Carbonneau, 2004) pels mesos de vegetació (hemisferi nord) serien els següents (**taula 14**)(Turismo y planificación Costa del Sol S.L.U., 2023):

Taula 14: coeficient K pel càlcul de l'índex de sequera (Tonietto & Carbonneau, 2004).

Mes de l'any	Coeficient k
Abril	0,1
Maig	0,3
Juny	0,5
Juliol	0,5
Agost	0,5
Setembre	0,5

$$E_s = \frac{ETP}{N} \times (1 - k) \times JP$$

Figura 22: equacions per calcular l'evaporació del sòl (Tonietto & Carbonneau, 2004).

On:

- **Es:** és l'evaporació directe a partir del sòl (mm)
- **ETP:** és l'evapotranspiració potencial (mm)
- **N:** nombre de dies del mes calculat
- **K:** coeficient d'absorció de radiació pel fullatge.
- **JP:** precipitació del mes calculat/5, és el nombre de dies d'evaporació efectiva des del sòl per mes.

L'índex de sequera es calcularia mes a mes, basat en els valors mensuals de *P*, *ETP*, *T_v* i *Es*. Al valor de *W* obtingut en el moment final i adoptant *W₀* un valor de 200 mm, es denomina índex de sequera (DI). *W₀* agafaria el valor de 200 mm per ser una quantitat adoptada per a la reserva inicial d'aigua en el sòl per a la vinya (Riou et al., 1994). Seria important tenir en compte que *W* podria ser negatiu, per expressar el dèficit potencial d'aigua, però no podria ser major de *W₀* (Honorio, 2016). L'índex de sequera donaria lloc a quatre classes (**taula 15**):

Taula 15: classes i límits de l'índex de fred nocturn (Honorio, 2016).

Classe de clima vitícola	Sigla	Límits (mm)	Caracterització
Humit	DI-2	$150 < DI$	Aquesta classe de clima correspondria a "absència de sequera", amb un alt nivell de disponibilitat d'aigua en el balanç hídric, el que podria disminuir la qualitat, normalment obtenint una maduració més òptima dels raïms en anys més secs.
Subhumit	DI-1	$50 < DI \leq 150$	Aquesta classe de clima compartiria amb el DI-2 l'absència de sequera. Adoptaria un valor mínim de 50 mm, sent aquest un valor crític que indica l'arribada a un mínim de disponibilitat hídrica, amb condicions de restricció a l'estiu.
Moderadament sec	DI+1	$-100 < DI \leq 50$	En aquesta classe de clima la vinya hauria de fer front a certes condicions potencials de sequera, situació que seria, generalment, favorable per a la maduració, encara que el reg es practicaria en certs casos. Al voltant de DI menors de 50 mm, es començarien a trobar regions classificades com a tipus mediterrani, amb dèficit d'aigua a l'estiu.
Molt sec	DI+2	$DI \leq -100$	En aquesta classe de clima tindria un marcat potencial de sequera, per la qual cosa, soldria haver-hi problemes deguts a l'estrès hídric i en la majoria dels casos, seria freqüent l'aportació d'aigua. Per a valors de DI – 200mm, caracteritzaria a regions que tindrien un elevat dèficit d'aigua pel que l'aportació hídrica seria necessari per evitar un estrès fort.

2.4. Paràmetres climàtics i càlcul de l'evapotranspiració

Els càlculs dels paràmetres es varen realitzar mitjançant els programes informàtics Microsoft Acces i Microsoft Exel. Els càlculs estadístics es varen dur a terme amb el programa IBM SPSS, amb el qual es varen dur a terme els càlculs de les mitjanes, dels errors estàndards i de les ANOVAs on es va utilitzar un model univariant i el test de *post-hoc de Duncan* amb una $p < 0,05$.

3. Resultats i discussió

3.1. Resultat de l'estudi de les dades climàtiques

En aquest apartat es presentaran les dades climàtiques de les estacions de les Illes Balears. En primer lloc, es mostrarà l'evolució al llarg dels mesos de l'any de la temperatura mitjana mensual, la mínima mitjana mensual, la màxima mitjana mensual i les precipitacions mitjanes mensuals. Tot seguit es presenten les dades climàtiques de la mitjana de les Illes Balears (**figura 23**).

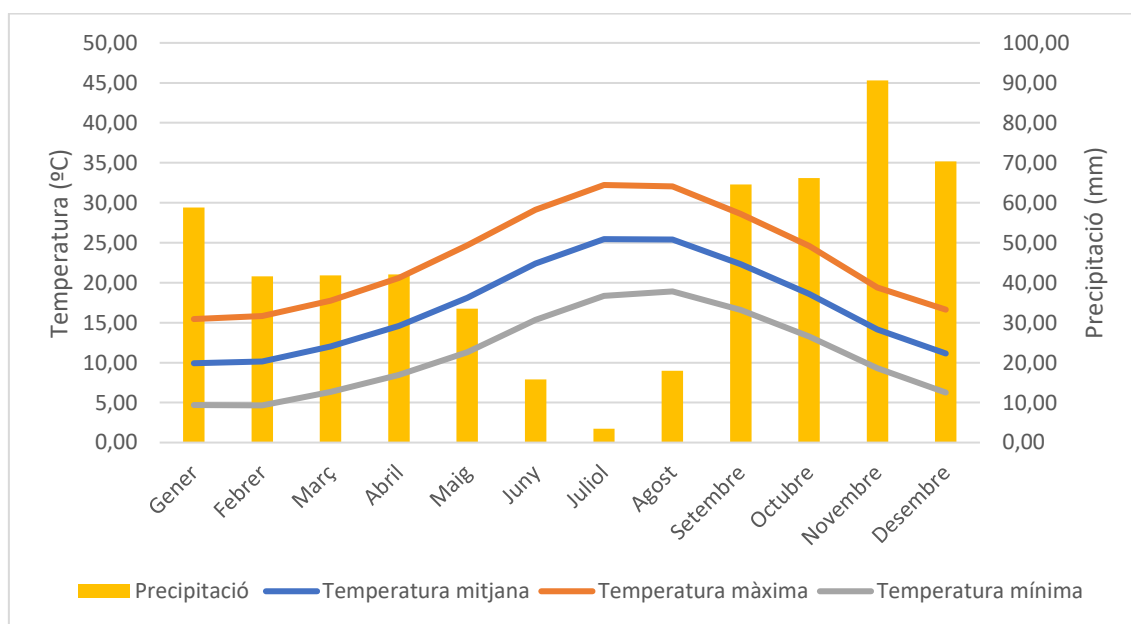


Figura 23: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de les Illes Balears de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de les Illes Balears segons la mitjana de les estacions SIAR, durant el període estudiat, va ser de 17,1 °C. La temperatura màxima mitjana va ser de 23,2 °C i la mínima mitjana va ser de 12,0 °C. Pel que fa a les precipitacions, la mitjana anual de les Balears va ser de 535,4 mm.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, i els que presentaren la major varen ser juliol i agost. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit de desembre, i el que menor precipitació va acumular, va ser juliol. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos d'abril – maig i agost – setembre (Gaussen & Bagnouls, 1952).

3.1.1. Mallorca

A aquest apartat, es presentaran les dades climàtiques de les estacions meteorològiques de Mallorca. En primer lloc, es presenta la mitjana de les estacions meteorològiques de Mallorca (**figura 24**).

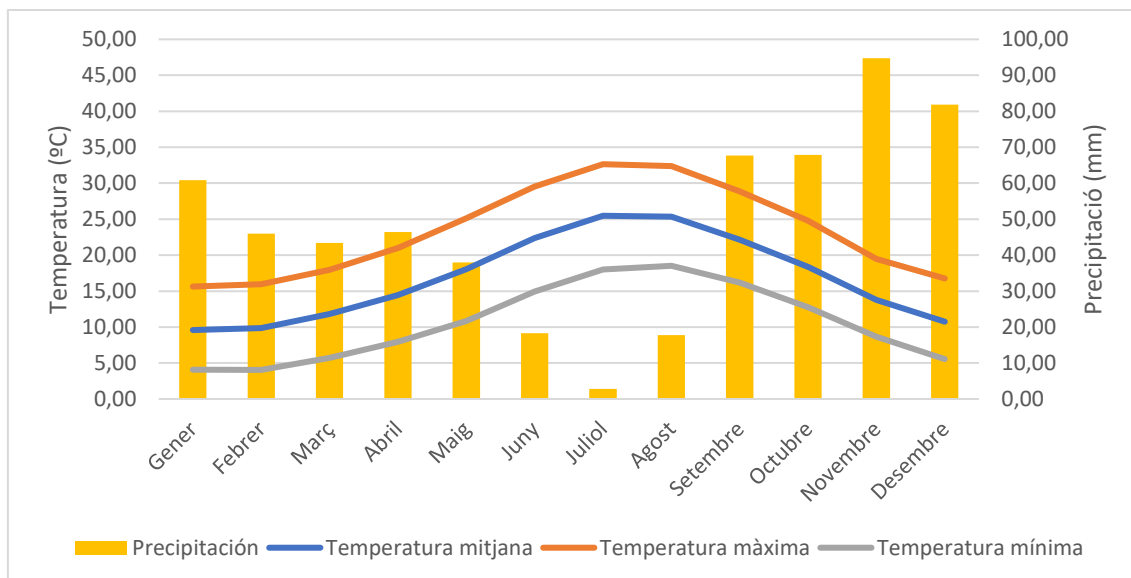


Figura 24: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Mallorca de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación, 2010).

La temperatura mitjana anual de Mallorca segons la mitjana de les estacions SIAR d'aquesta illa, durant el període estudiat, va ser de 16,9 °C, 0,2 °C per davall de la mitjana de les Illes. La temperatura màxima mitjana va ser de 23,5 °C, 0,2 °C per davall de la mitjana de les Balears, i la mínima mitjana va ser de 10,7 °C, que correspon a 1,3 °C per davall de la mitjana de les Illes Balears. Pel que fa a les precipitacions, la mitjana anual de Mallorca va ser de 553,0 mm, 17,6 mm per damunt de la mitjana de les Illes Balears.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, igual que la mitjana de les Illes, i els que presentaren la major varen ser juliol i agost, similar a la mitjana de les Balears. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit de desembre, igual que la mitjana de les Illes, i el que menor precipitació va acumular, va ser juliol, similar a la mitjana de les Illes. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos de maig i agost – setembre, endarrerint-se una setmana aproximadament respecte a la mitjana de les Illes Balears (Gaussen & Bagnouls, 1952).

Tot seguit, es presenten les dades climàtiques de cada estació de Mallorca:

3.1.1.1. Calvià

A continuació, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any de Calvià (**figura 25**).

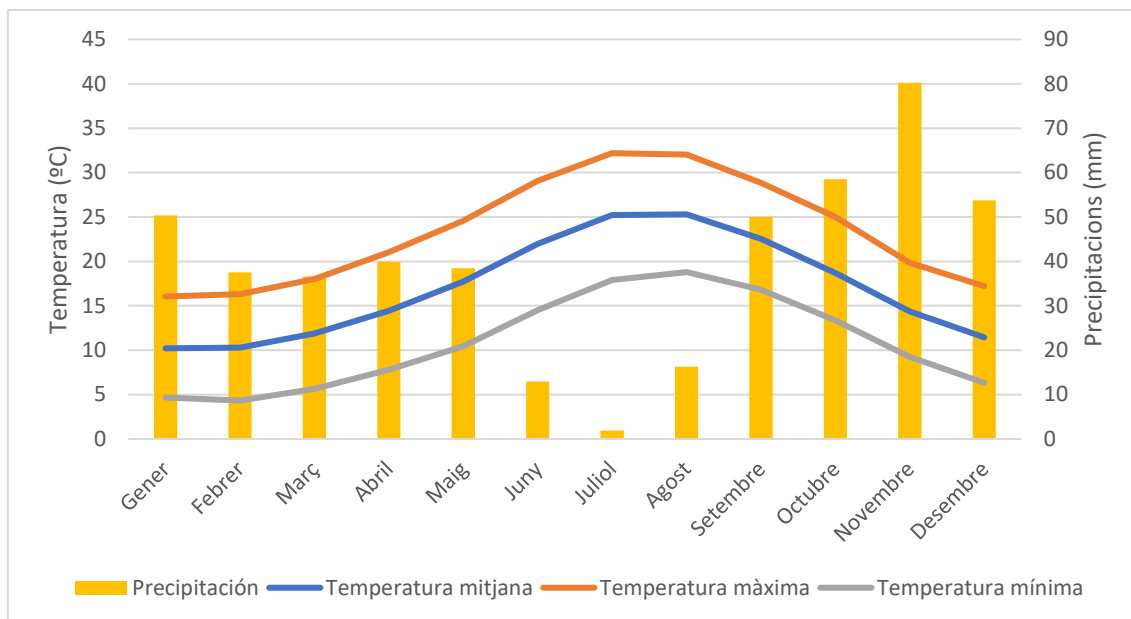


Figura 25: diagrama ombro-tèrmic de Gausсен de Calvià de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de la zona durant el període estudiat va ser de 17,0 °C, 0,1 °C per damunt de la mitjana de Mallorca. La temperatura màxima mitjana va ser de 23,7 °C, 0,3 °C per damunt de la mitjana de l'illa. La temperatura mínima mitjana va ser de 10,8 °C, 0,1 °C per sobre de la mitjana de Mallorca. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 467,8 mm, 85,1mm per davall de l'acumulació mitjana de l'illa. Per tant, les temperatures serien superiors a la mitjana de l'illa, en conseqüència, seria una zona més càlida que la mitjana de l'illa. En canvi, les precipitacions estarien per davall de la mitjana de Mallorca, i es podria dir que aquesta zona és més seca.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de l'illa. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de Mallorca. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit d'octubre, i el que menor precipitació va acumular, va ser juliol. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos de maig i agost – setembre, igual que les dades climàtiques de Mallorca (Gausсен & Bagnouls, 1952).

3.1.1.2. Sóller

Tot seguit, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any de Sóller (**figura 26**).

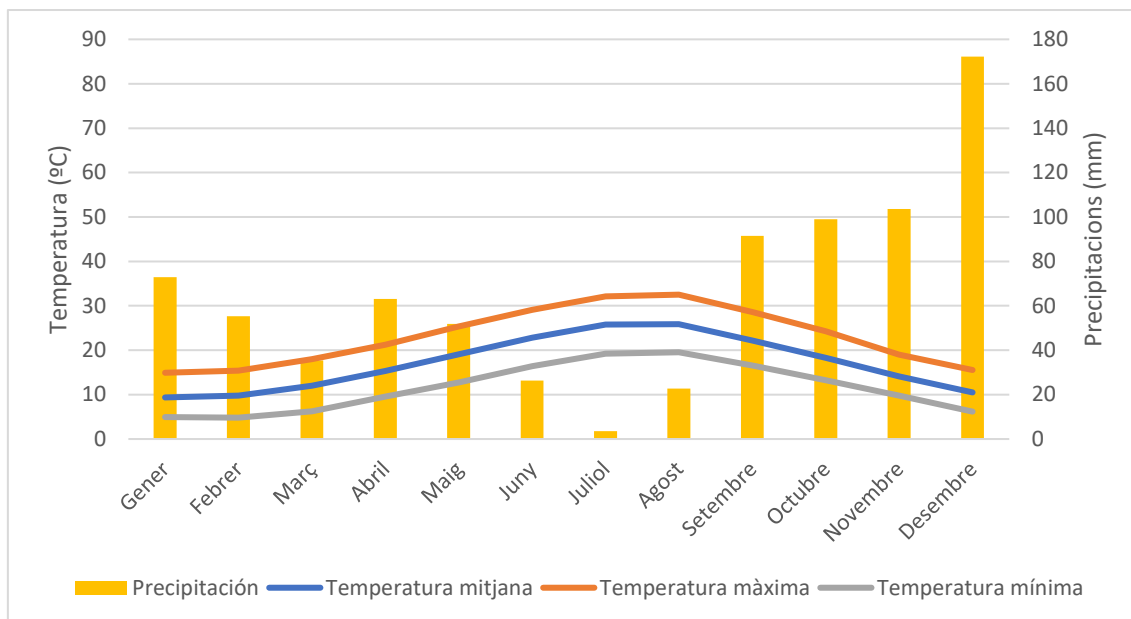


Figura 26: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Sòller de 2006 a 2012. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de la zona durant el període estudiat va ser de 17,4 °C, 0,5 °C per damunt de la mitjana de Mallorca. La temperatura màxima mitjana va ser de 23,3 °C, 0,1 °C per davall de la mitjana de l'illa. La temperatura mínima mitjana va ser d'11,9 °C, 1,2 °C per sobre de la mitjana de Mallorca. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 764,8 mm, 211,9mm per damunt de l'acumulació mitjana de l'illa. Per tant, la temperatura mitjana i la mínima estaria per damunt de la mitjana de l'illa i la màxima seria inferior a la de Mallorca, doncs, es pot dir que té un clima més temperat que la mitjana de Mallorca. Això es deu al fet que aquesta estació es troba molt pròxima a la mar on rep la influència d'aquesta, ja que, aquesta fa que les temperatures siguin més moderades, tant a l'hivern com a l'estiu (Calviño et al., 2023; Instituto Geográfico Nacional, 2023a), però també té influència l'orografia de la vall que afecta tant les temperatures com a les precipitacions (Instituto Geográfico Nacional, 2023b). En canvi, les precipitacions estarien per damunt de la mitjana de Mallorca i, es podria dir que aquesta zona és més humida.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de l'illa. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de Mallorca. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser desembre, seguit de novembre, i el que menor precipitació va acumular, va ser juliol. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos de maig – juny i agost – setembre, endarrerint-se 15 dies de la mitjana de les dades climàtiques de Mallorca (Gaussen & Bagnouls, 1952).

3.1.1.3. Son Ferriol

A continuació, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any de Son Ferriol (**figura 27**).

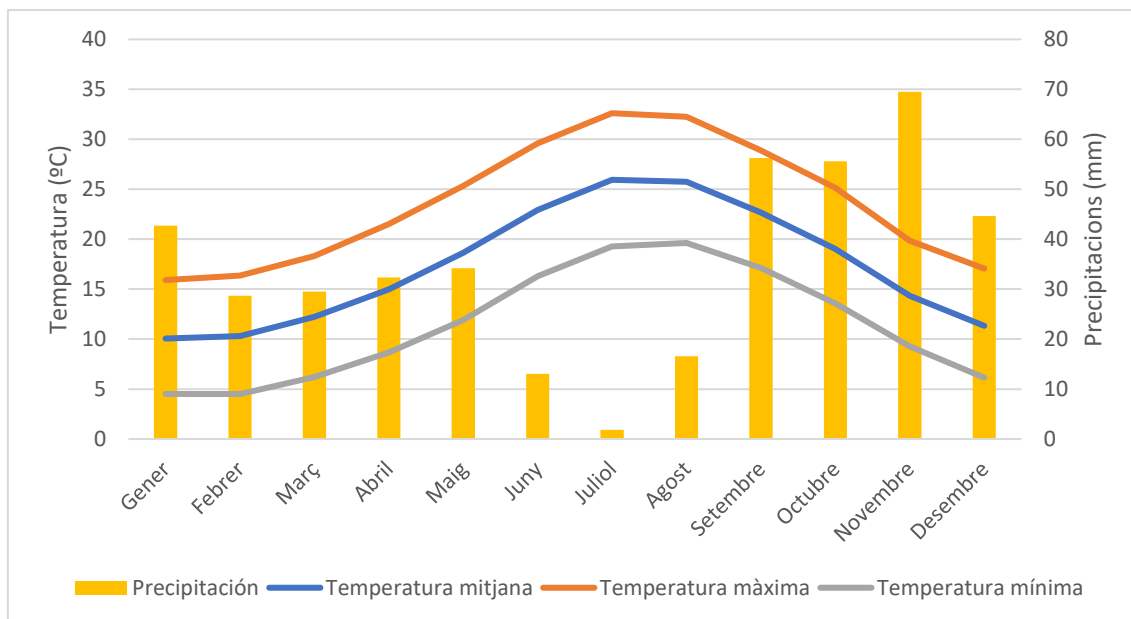


Figura 27: diagrama ombro-tèrmic de Gausсен de Son Ferriol de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de la zona durant el període estudiat va ser de 17,4 °C, 0,5 °C per damunt de la mitjana de Mallorca. La temperatura màxima mitjana va ser de 23,6 °C, 0,2°C per damunt de la mitjana de l'illa. La temperatura mínima mitjana va ser d'11,4 °C, 0,7 °C per sobre de la mitjana de Mallorca. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 413,28 mm, 139,6 mm per damunt de l'acumulació mitjana de l'illa. Per tant, les temperatures serien superiors a la mitjana de Mallorca, per la qual cosa, es pot dir que té un clima més càlid que la mitjana de l'illa. En canvi, les precipitacions estarien per davall de la mitjana de Mallorca i, es podria dir que aquesta zona és més seca, i la que presenta la menor precipitació mitjana de les estacions meteorològiques estudiades.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de l'illa. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de Mallorca. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit de setembre, i el que menor precipitació va acumular, va ser juliol. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos d'abril – maig i agost – setembre, avançant-se 15 dies a la mitjana de les dades climàtiques de Mallorca (Gausсен & Bagnouls, 1952).

3.1.1.4. Inca

Tot seguit, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any d'Inca (**figura 28**).

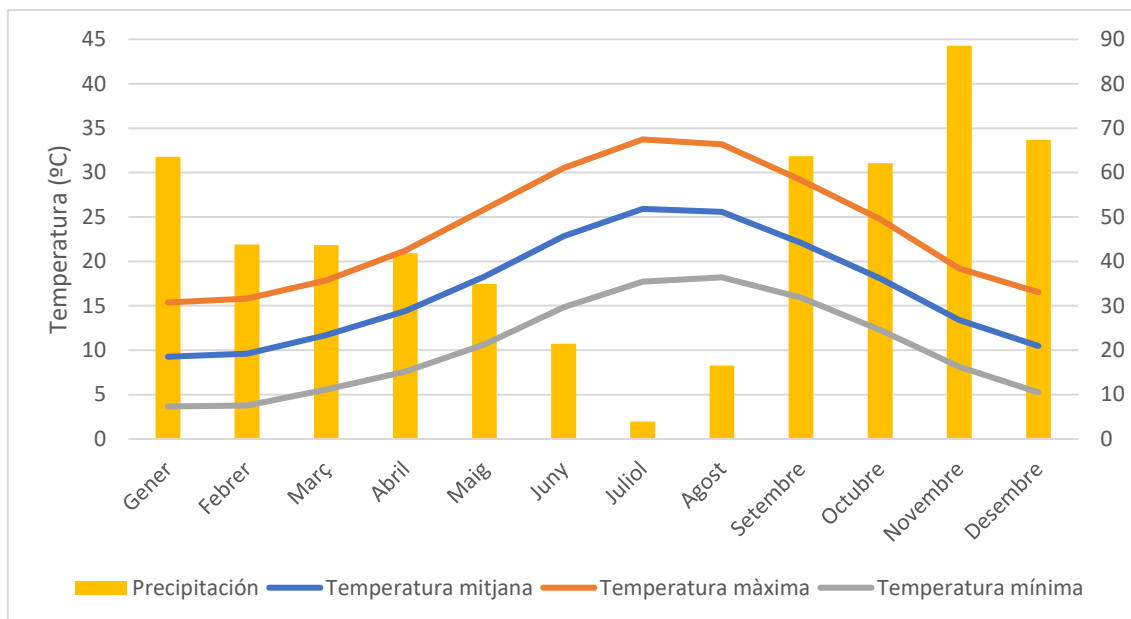


Figura 28: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen d'Inca de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de la zona durant el període estudiat va ser de 16,9 °C, com la mitjana de Mallorca. La temperatura màxima mitjana va ser de 23,7 °C, 0,3 °C per damunt de la mitjana de l'illa. La temperatura mínima mitjana va ser de 10,4 °C, 0,3 °C per davall de la mitjana de Mallorca. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 548,9 mm, 4 mm per davall de l'acumulació mitjana de l'illa. Per tant, la temperatura màxima i la mínima estarien per damunt i per davall de la mitjana de l'illa i, doncs, es pot dir que té un clima més fred a l'hivern i més càlid a l'estiu respecte la mitjana de Mallorca. Això es deu al fet que aquesta estació es troba a l'interior de Mallorca on la influència de la mar és menor, ja que aquesta fa que les temperatures siguin més moderades, tant a l'hivern com a l'estiu (Calviño et al., 2023; Instituto Geográfico Nacional, 2023a). En canvi, les precipitacions estarien molt pròximes a la mitjana de Mallorca.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de l'illa. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de Mallorca. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit de desembre, i el que menor precipitació va acumular, va ser juliol. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos de maig i agost – setembre, igual que les dades climàtiques de Mallorca (Gaussen & Bagnouls, 1952).

3.1.1.5. Sa Pobla

A continuació, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any de Sa Pobla (**figura 29**).

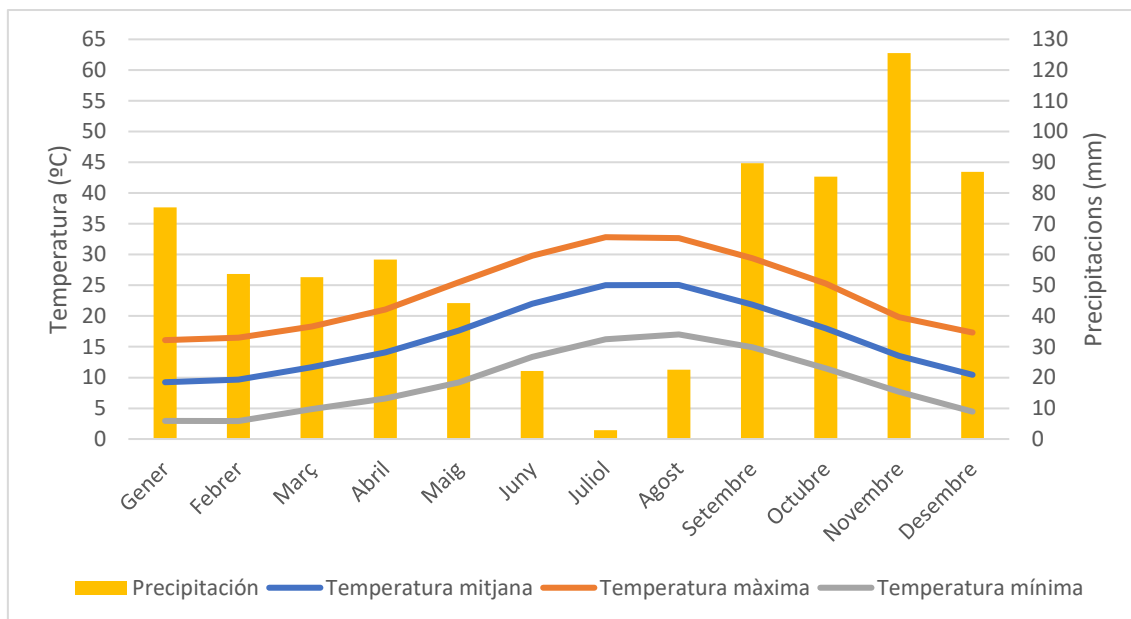


Figura 29: diagrama ombro-tèrmic de Gausson de Sa Pobla de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de la zona durant el període estudiat va ser de 16,6 °C, 0,3 °C per davall de la mitjana de Mallorca. La temperatura màxima mitjana va ser de 23,8 °C, 0,4 °C per damunt de la mitjana de l'illa. La temperatura mínima mitjana va ser de 9,4 °C, 1,3 °C per davall de la mitjana de Mallorca. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 716,2 mm, 163,3 mm per damunt de l'acumulació mitjana de l'illa. Per tant, la temperatura màxima i la mínima estarien per damunt i per davall de la mitjana de l'illa i, en conseqüència, es pot dir que té un clima més fred a l'hivern i més càlid a l'estiu respecte la mitjana de Mallorca. Aquesta situació que mostren les temperatures de Sa Pobla és estranya, ja que, a causa de la seva proximitat a la mar, aquesta hauria de produir un efecte sobre les temperatures, el qual faria que aquestes fossin més moderades, tant a l'hivern com a l'estiu (Calviño et al., 2023; Instituto Geográfico Nacional, 2023a). En canvi, les precipitacions estarien per sobre de la mitjana de Mallorca, fent que fos una zona més humida.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de l'illa. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de Mallorca. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit de setembre, i el que menor precipitació va acumular, va ser juliol. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos de maig – juny i agost – setembre, avançant-se 15 dies més tard a la mitjana de les dades climàtiques de Mallorca (Gausson & Bagnouls, 1952).

3.1.1.6. Felanitx

Tot seguit, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any de Felanitx (**figura 30**).

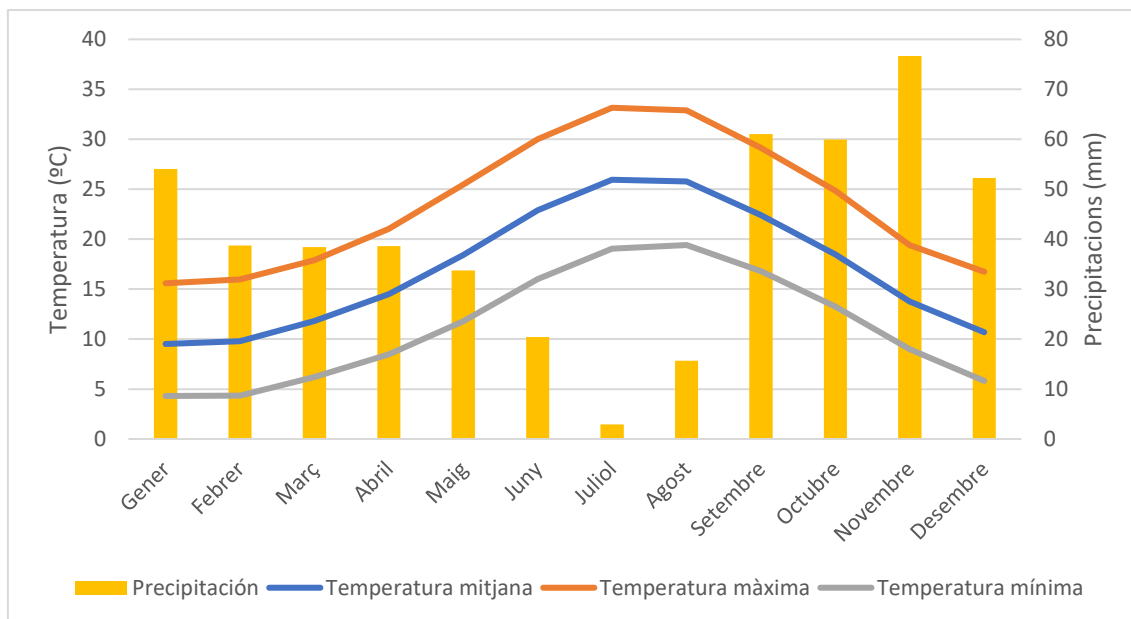


Figura 30: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Felanitx de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de la zona durant el període estudiat va ser de 17,1 °C, 0,2 °C per damunt de la mitjana de Mallorca. La temperatura màxima mitjana va ser de 23,6 °C, 0,2 °C per damunt de la mitjana de l'illa. La temperatura mínima mitjana va ser d'11,3 °C, 0,6 °C per damunt de la mitjana de Mallorca. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 490,3 mm, 62,6 mm per davall de l'acumulació mitjana de l'illa. Per tant, la temperatura màxima i la mínima estarien per damunt de la mitjana de l'illa, igual que la temperatura mitjana, doncs, es podria dir que seria una zona més càlida que la mitjana de Mallorca. En el cas de les precipitacions estarien lleugerament per davall de la mitjana de Mallorca.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de l'illa. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de Mallorca. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit de desembre, i el que menor precipitació va acumular, va ser juliol. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos d'abril – maig i agost – setembre, avançant-se 15 dies a la mitjana de Mallorca (Gaussen & Bagnouls, 1952).

3.1.1.7. Manacor

A continuació, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any de Manacor (**figura 31**).

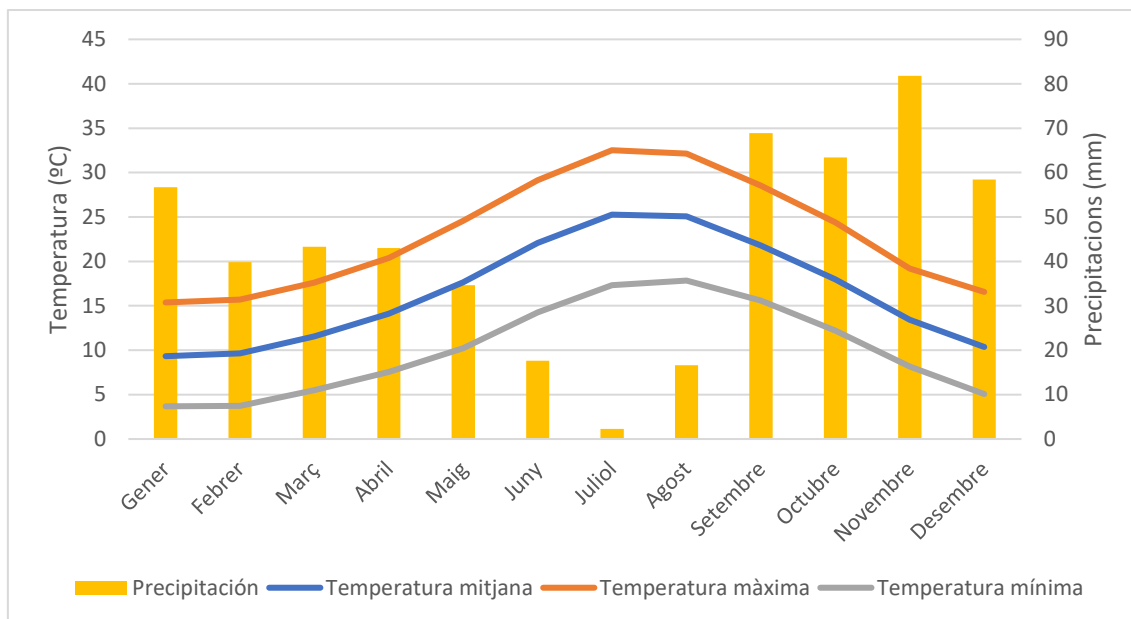


Figura 31: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de Manacor de 2006 a 2022. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de la zona durant el període estudiat va ser de 16,6 °C, 0,3 °C per davall de la mitjana de Mallorca. La temperatura màxima mitjana va ser de 23,1 °C, 0,3 °C per davall de la mitjana de l'illa. La temperatura mínima mitjana va ser de 10,2 °C, 0,5 °C per davall de la mitjana de Mallorca. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 524,1 mm, 28,8 mm per davall de l'acumulació mitjana de l'illa. Per tant, les temperatures estarien per davall de la mitjana de l'illa, en conseqüència, es podria dir que seria una zona més freda que la mitjana de Mallorca. En el cas de les precipitacions estarien lleugerament per davall de la mitjana de Mallorca.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de l'illa. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de Mallorca. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit de desembre, i el que menor precipitació va acumular, va ser juliol. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos de maig i agost – setembre, com la mitjana de Mallorca (Gausson & Bagnouls, 1952).

3.1.1.8. Artà

Finament, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any d'Artà (**figura 32**).

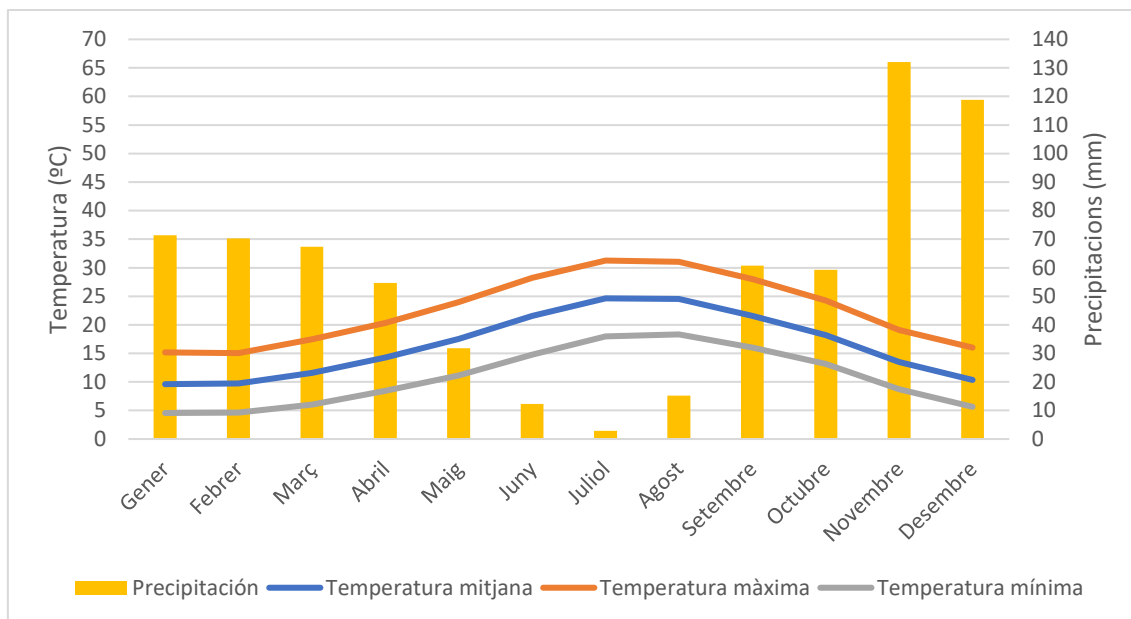


Figura 32: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen d'Artà de 2006 a 2018. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de la zona durant el període estudiat va ser de 16,6 °C, 0,3 °C per davall de la mitjana de Mallorca. La temperatura màxima mitjana va ser de 22,7 °C, 0,7 °C per davall de la mitjana de l'illa. La temperatura mínima mitjana va ser de 10,9 °C, 0,2 °C per damunt de la mitjana de Mallorca. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 644,3 mm, 91,4 mm per davall de l'acumulació mitjana de l'illa. Per tant, la temperatura mitjana i màxima estarien per davall de la mitjana de l'illa i la mínima estaria de damunt de la mitjana, doncs, es podria dir que seria una zona amb unes temperatures més temperades que mitjana de Mallorca. Això es deu al fet que aquesta estació es troba pròxima a la mar on rep la influència d'aquesta, ja que, aquesta fa que les temperatures siguin més moderades, tant a l'hivern com a l'estiu (Calviño et al., 2023; Instituto Geográfico Nacional, 2023a). En el cas de les precipitacions estarien per damunt de la mitjana de Mallorca, sent una zona lleugerament més humida que la mitjana de Mallorca.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de l'illa. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de Mallorca. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit de desembre, i el que menor precipitació va acumular, va ser juliol. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos de maig i agost – setembre, igual que la mitjana de Mallorca (Gaussen & Bagnouls, 1952).

3.2.1. Menorca

A continuació, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any de l'estació meteorològica de Menorca situada a Es Mercadal (**figura 33**).

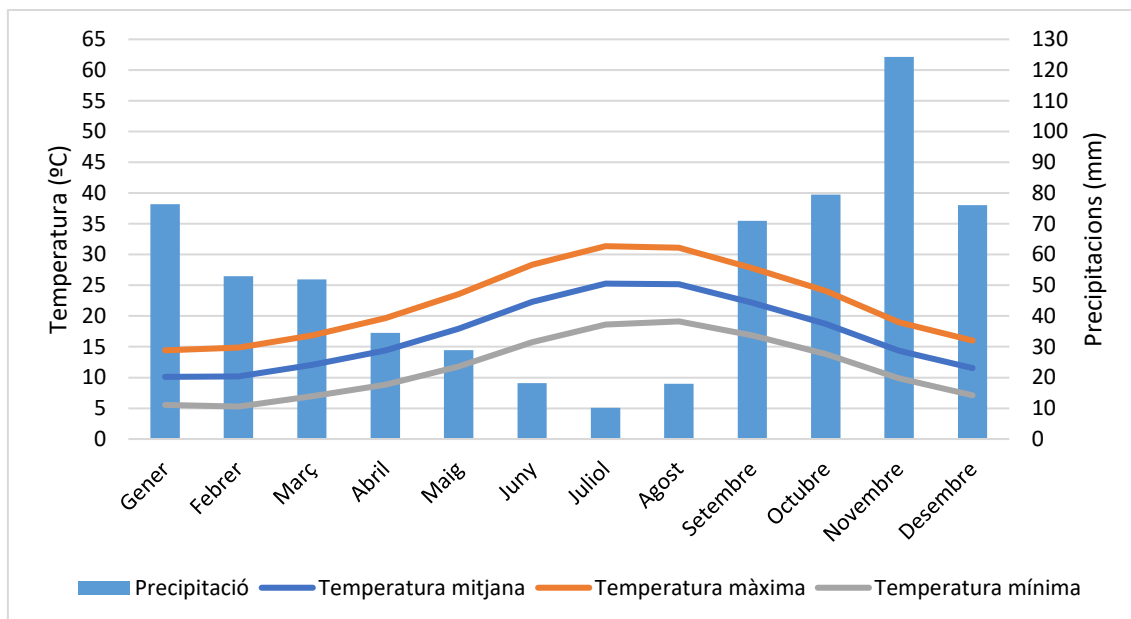


Figura 33: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen d'Es Mercadal de 2006 a 2018. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de Menorca durant el període estudiat va ser de 17,2 °C, 0,1 °C per damunt de la mitjana de les Illes. La temperatura màxima mitjana va ser de 22,5 °C, 0,7 °C per davall de la mitjana de les Balears. La temperatura mínima mitjana va ser d'11,8 °C, 0,6 °C per damunt de la mitjana de les Illes. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 628,0 mm, 92,6 mm per damunt de l'acumulació mitjana de les Illes Balears.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de les Illes Balears. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de les Balears. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit d'octubre, similar a la mitjana de les Illes i, el que menor precipitació va acumular, va ser juliol, similar a la mitjana de les Balears. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos d'abril – maig i agost – setembre, una setmana més, aproximadament, que la mitjana de les Illes Balears (Gaussen & Bagnouls, 1952).

3.3.1. Eivissa i formentera

Tot seguit, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any de l'estació meteorològica d'Eivissa situada a Santa Eulalia des Riu (**figura 34**).

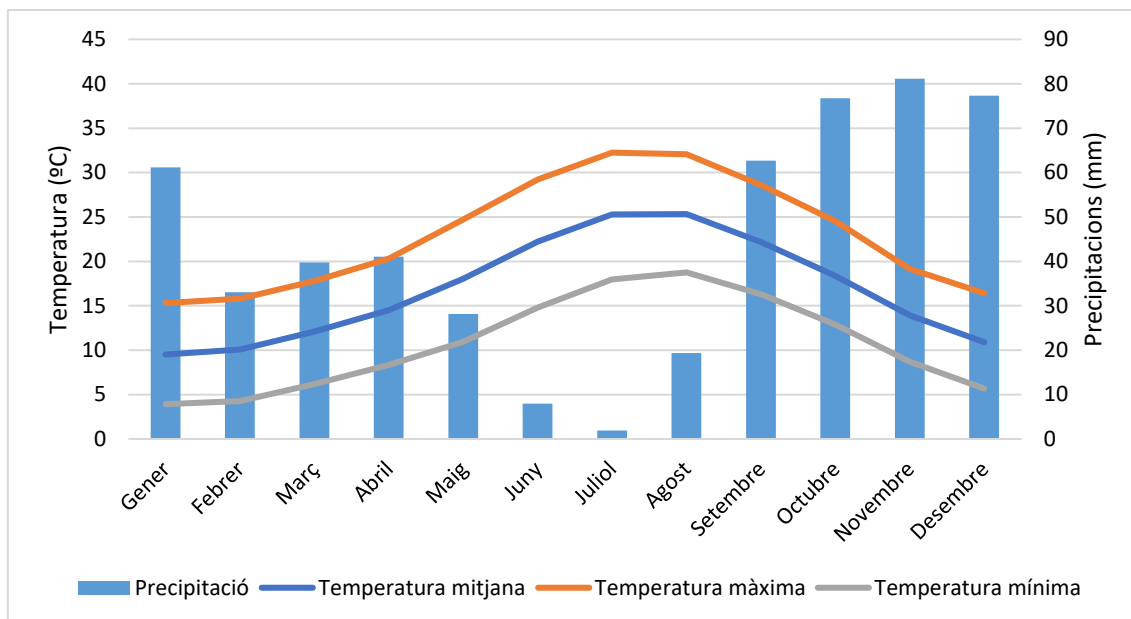


Figura 34: diagrama ombro-tèrmic de Gausсен de Santa Eulàlia des Riu de 2006 a 2018. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual d'Eivissa durant el període estudiat va ser de 17,1 °C, igual que la mitjana de les Illes. La temperatura màxima mitjana va ser de 22,3 °C, 0,9 °C per davall de la mitjana de les Balears. La temperatura mínima mitjana va ser d'11,0 °C, 0,2 °C per davall de la mitjana de les Illes. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 516,1 mm, 19,3 mm per davall de l'acumulació mitjana de les Illes Balears.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de les Illes Balears. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de les Balears. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit d'octubre, similar a la mitjana de l'arxipèlag i, el que menor precipitació va acumular, va ser juliol, igual que la mitjana de les Illes. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos d'abril – maig i agost – setembre, igual que la mitjana de les Illes Balear (Gausсен & Bagnouls, 1952).

Tot seguit, es presenten les dades climàtiques per mesos de l'any de l'estació meteorològica de Formentera situada a S'Estany des Peix (**figura 35**).

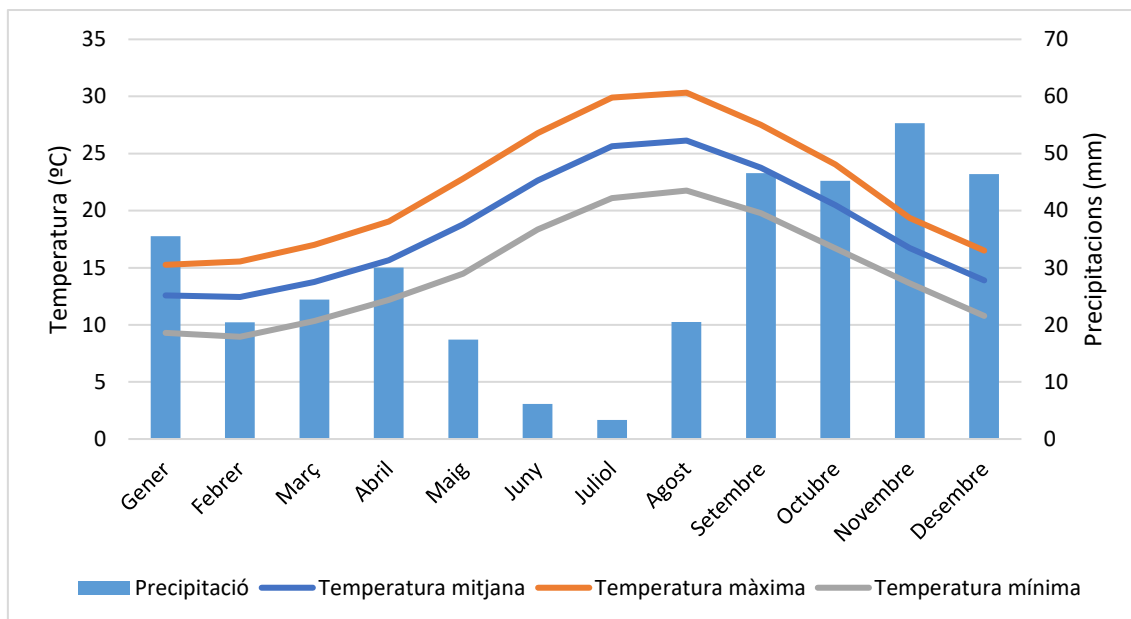


Figura 35: diagrama ombro-tèrmic de Gaussen de S'Estanty des PEix de 2006 a 2018. Elaborat a partir de les dades del SIAR (Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació, 2010).

La temperatura mitjana anual de Formentera durant el període estudiat va ser de 18,6 °C, 1,5 °C per damunt de la mitjana de les Illes. La temperatura màxima mitjana va ser de 22,0 °C, 1,2 °C per davall de la mitjana de les Balears. La temperatura mínima mitjana va ser de 14,8 °C, 3,6 °C per damunt de la mitjana de l'arxipèlag. Pel que fa a la precipitació, l'acumulació anual mitjana va ser de 516,1 mm, 19,3 mm per davall de l'acumulació mitjana de les Illes Balears.

Pel que fa als mesos de l'any, els mesos amb la temperatura mitjana més baixa varen ser gener i febrer, com la mitjana de les Illes. Els mesos amb la temperatura mitjana més elevada varen ser juliol i agost, com la mitjana de les Balears. Pel que fa a les precipitacions, el mes amb major precipitació acumulada va ser novembre, seguit de desembre, igual que la mitjana de les Illes i, el que menor precipitació va acumular, va ser juliol, similar a la mitjana de les Balears. Segons el diagrama ombro-tèrmic, el període sec va ser entre els mesos d'abril i setembre, avançant-se 15 dies i allargant-se 15 dies al final de l'estiu respecte de la mitjana de les Illes Balears (Gaussen & Bagnouls, 1952).

3.2. Resultat de l'estudi de l'evapotranspiració de cultiu i de les necessitats de reg

Donat que el clima és un dels factors que determina amb major ímpetu la vocació vitícola, i considerant la varietat de microclimes de les Illes Balears, és fonamental la zonificació bioclimàtica com una eina per avaluar l'aptitud del medi per acollir el cultiu de la vinya (Machín et al., 2019).

Per aquest motiu, es va estudiar l'evapotranspiració del cultiu de la vinya i les precipitacions de les Illes Balears per avaluar quina la demanda d'aigua tindria aquest cultiu en diferents zones de les Illes Balears. A continuació, es presenten els resultats de l'avaluació de l'evapotranspiració i de les demandes hídriques del cultiu de vinya a les Illes Balears (**taula 16**).

Taula 16: mitjanes juntament amb l'error estàndard per cada estació meteorològica i per cada illa de l'evapotranspiració de cultiu (ET_c) i necessitats de reg (NR) del cultiu de vinya entre els anys 2006 i 2022 de les Illes Balears.

Estació meteorològica	ET_c^1	NR ¹
Inca	315,62 ± 2,54g	178,82 ± 4,63e
Manacor	302,14 ± 3,19f	170,19 ± 7,24de
Son Ferriol	293,06 ± 1,77e	172,12 ± 5,98de
Felanitx	281,87 ± 3,15cd	151,77 ± 6,63cd
Sa Pobla	289,17 ± 2,87de	89,47 ± 7,28b
Sóller	251,21 ± 2,01a	59,7 ± 8,04a
Artà	260,02 ± 4,57b	133,4 ± 8,16c
Calvià	275,27 ± 2,63c	100,51 ± 6,96b
Sig.²	0,000	0,000
R² ajustat³	0,708	0,671
Eivissa	296,44 ± 2,41c	175,63 ± 6,88b
Menorca	266,5 ± 2,93a	128,88 ± 8,62a
Formentera	310,71 ± 3,36d	147,73 ± 9,59a
Mallorca	287,45 ± 2,1b	138,21 ± 5,02a
Sig.⁴	0,000	0,000
R² ajustat⁵	0,671	0,216
Illes Balears	289,97 ± 2,37	147,61 ± 4,33

¹Les lletres diferents determinen diferències estadísticament significatives entre les estacions meteorològiques de Mallorca i entre les estacions meteorològiques de les Illes Balears (test de Duncan, $p < 0,05$).

²Significació del model univariant utilitzat per estudiar les estacions meteorològiques de Mallorca.

³R² ajustat del model univariant utilitzat per estudiar les estacions meteorològiques de Mallorca.

⁴Significació del model univariant utilitzat per estudiar les estacions meteorològiques de les Illes Balears.

⁵R² ajustat del model univariant utilitzat per estudiar les estacions meteorològiques de les Illes Balears.

Els resultats de l'avaluació de l'evapotranspiració de cultiu (ET_c) de la vinya presentats a la **taula 16**, indiquen que dins Mallorca les estacions meteorològiques de Sóller i Artà són les que varen presentar una menor ET_c amb diferències estadísticament significatives (Duncan, $p < 0,05$) i que les estacions d'Inca i de Manacor són les que varen presentar una major ET_c amb diferències estadísticament significatives (Duncan, $p < 0,05$).

Aquestes diferències significatives feren que es formessin set zones amb una ET_c estadísticament diferent (Duncan, $p < 0,05$) on la demanada d'aigua per part del cultiu de la vinya variaria. Les zones que varen tenir la menor ET_c estarien més adaptades al canvi climàtic des del punt de vista hídric que aquelles que varen presentar la major ET_c , ja que, el cultiu necessitaria una menor quantitat d'aigua per satisfer les seves necessitats i, per tant, s'adaptaria millor als escenaris futurs de menor precipitació (La Semana Vitivinícola, 2022), tot això, sense tenir en compte les característiques del sòl.

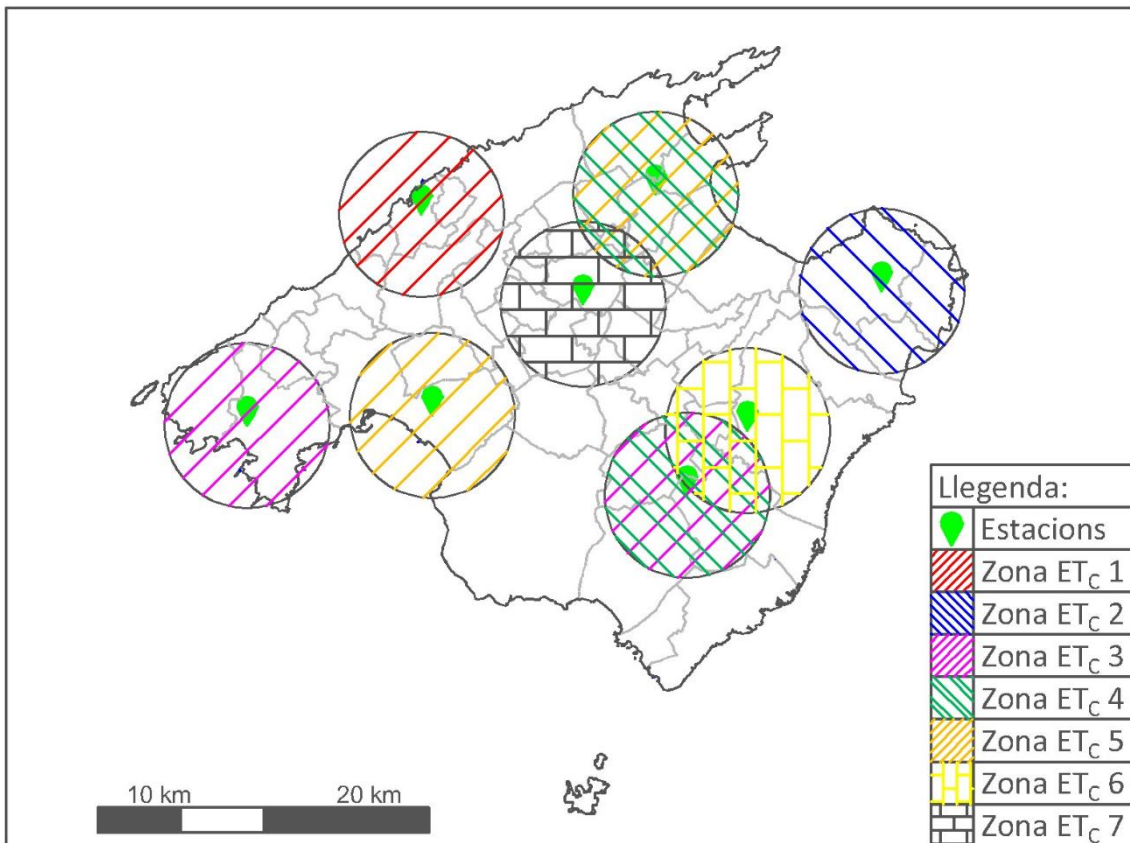


Figura 36: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons la zona d'evapotranspiració de cultiu de la vinya entre els anys 2006 – 2022.

Tenint en compte els resultats de l'evapotranspiració, es va fer una representació gràfica de les estacions meteorològiques de Mallorca segons la seva zona d'ET_c i tenint en compte una àrea d'influència de cada estació meteorològica d'un radi de 5.000 m (**figura 36**).

Tot seguit, es pot apreciar en els resultats per illes que totes elles presenten una ET_c estadísticament diferent, on Menorca va ser l'illa amb la menor ET_c i Formentera va ser la que presenta la major ET_c amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*). Per tant, Menorca seria la que presentaria les millors condicions hídriques, sense tenir en compte l'efecte del sòl, i Formentera les pitjors condicions hídriques pel cultiu de la vinya. Per aquest motiu, Menorca s'adaptaria millor a un futur escenari de menys precipitacions, en canvi, Formentera es veuria més perjudicada a la falta de pluja (La Semana Vitivinícola, 2022).

Tenint en compte els resultats de l'evapotranspiració, s'hauria de tenir en compte les característiques del sòl, ja que aquest actua de magatzem d'aigua pel cultiu, i segons les seves característiques, com per exemple la profunditat, la textura, ...; augmentaria o disminuiria la seva capacitat de reserva d'aigua (Israelsen & Hansen, 1985). Per aquest motiu, tenint en compte el tipus de sòl, es va fer una aproximació de la seva capacitat de reserva d'aigua tenint en compte la seva textura i la seva profunditat, els càlculs de la qual es troben detallats a l'apartat de **materials i mètodes**. Tenint en compte la capacitat de reserva d'aigua del sòl, les precipitacions i l'ET_c, es va calcular quina hauria de ser l'aportació d'aigua mitjançant el reg, els resultats de la qual es presenten a la **taula 16**. Dels resultats es pot extreure que l'estació meteorològica de Sóller, seguida de la de Sa Pobla i la de Calvià varen ser les que presentaren les menors necessitats de reg amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*). Al contrari, l'estació d'Inca, seguida de la de Son Ferriol i la de Manacor, varen presentar la

major demanda d'aigua de reg amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*) respecta de les anteriors. El càlcul de les necessitats de reg, permet, de forma aproximada, ja que, seria necessari un mapa de sòl amb les seves característiques més concretes per fer el càlcul més precís, fer una estimació de l'aportació d'aigua de reg que s'hauria de fer a la vinya per aconseguir una producció equilibrada entre producció i qualitat. Per tant, tenint en compte les necessitats de reg, aquelles àrees que presenten una menor demanda, serien aquelles que estarien més adaptades al canvi climàtic, ja que s'hauria d'aportar una menor quantitat d'aigua de reg, la qual cada vegada és més escassa per la falta de precipitacions (La Semana Vitivinícola, 2022).

Tenint en compte els resultats dels càlculs aproximats de les necessitats de reg, es va fer una representació gràfica de les estacions meteorològiques de Mallorca segons la seva zona de necessitats reg i tenint en compte una àrea d'influència de cada estació meteorològica d'un radi de 5.000 m (**figura 37**). Les zones que es podrien diferenciar segons la seva demanda d'aigua són les següents:

- Zona de Sóller
- Zona de Calvià i de Sa Pobla
- Zona d'Artà
- Zona de Son Ferriol, d'Inca, de Manacor i de Felanitx.

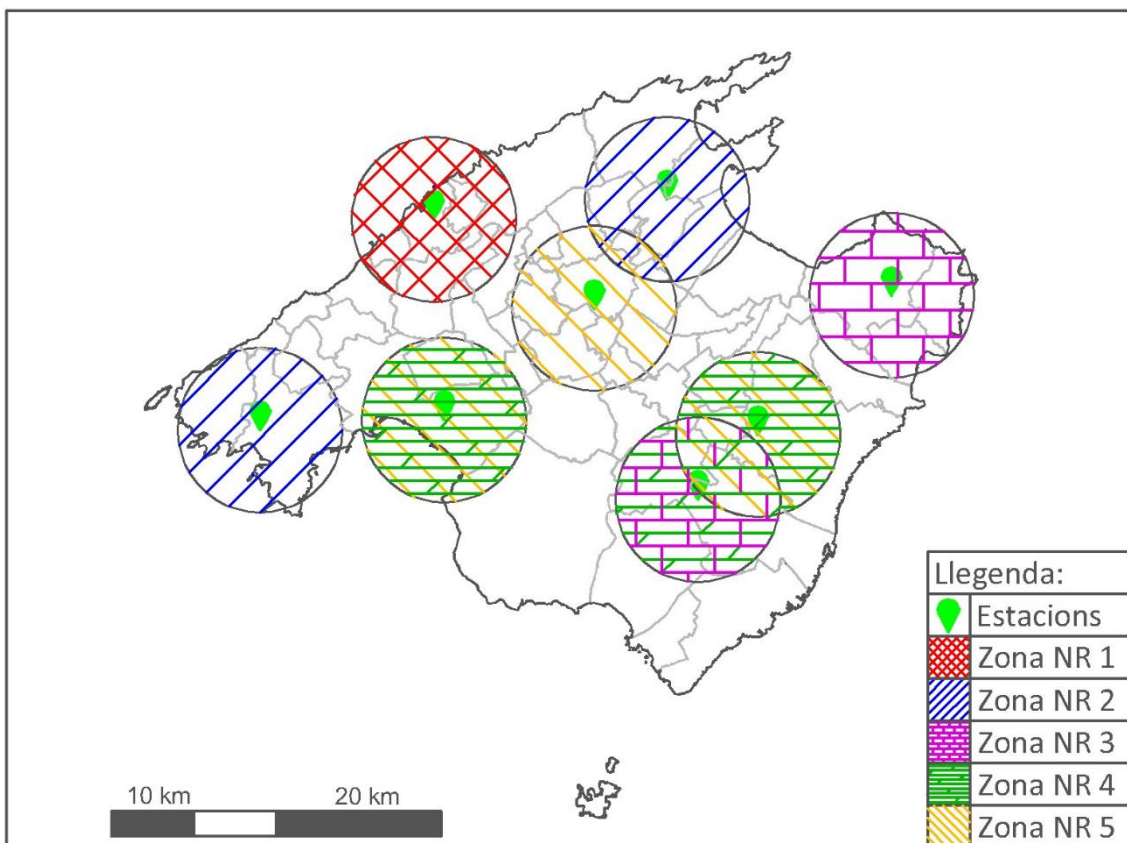


Figura 37: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons la zona de necessitats de reg entre els anys 2006 – 2022.

Finalment, es pot apreciar en els resultats per illes de les necessitats de reg, que l'illa d'Eivissa va presentar les majors demandes d'aigua amb diferències estadísticament significatives (Duncan, $p < 0,05$). Per tant, Eivissa seria l'illa que necessitaria més aigua de reg per satisfer les necessitats del cultiu de la vinya i, tot això indicaria que seria l'illa amb més desavantatges front futurs escenaris de menys precipitacions (La Semana Vitivinícola, 2022).

3.3. Resultat de l'estudi dels índex bioclimàtics

En l'apartat anterior ja s'ha parlat de la importància de fer una zonificació de les Illes Balears per veure en quines zones serien més o menys favorables per desenvolupar el cultiu de la vinya. Per aquest motiu, es varen calcular diferents paràmetres bioclimàtics per elaborar una zonificació de les Illes Balears, els resultats dels quals es presenten a continuació (**taula 17**).

Taula 17: mitjanes juntament amb l'error estàndard per cada estació meteorològica de la temperatura mitjana del període de creixement (GST), dels graus dia en el període de creixement (GDD), de l'índex de Huglin (HI), de l'índex de graus – dia biològicament efectius (BEDD), de l'índex de fred nocturn (Ifn) i de l'índex de sequera (DI) entre els anys 2006 i 2022 de les Illes Balears.

	GST ¹	GDD ¹	HI ¹	BEDD ¹	Ifn ¹	DI ¹
Inca	21,13 ± 0,15bc	2371,35 ± 31,97b	2836,3 ± 31,86b	2484,39 ± 34,77b	17,09 ± 0,23b	-68,08 ± 8,37a
Manacor	20,49 ± 0,16a	2238,62 ± 34,59ab	2691,51 ± 26,51b	2322,98 ± 32,16ab	16,74 ± 0,26ab	-47,3 ± 15,17ab
San Ferriol	21,55 ± 0,09c	2377,6 ± 59,18b	2730,63 ± 59,19b	2416,12 ± 60,54b	18,62 ± 0,25d	-50,02 ± 11,18ab
Felanitx	21,63 ± 0,24c	2453,31 ± 27,50b	2806,71 ± 25,81b	2505,71 ± 30,51b	18,13 ± 0,20cd	-27,4 ± 9,29abc
Sa Pobla	20,4 ± 0,13a	2221,55 ± 29,42ab	2754,35 ± 29,88b	2377,43 ± 33,59b	15,98 ± 0,23a	2,54 ± 14,67c
Sóller	21,47 ± 0,17c	2445,65 ± 37,50b	2794,61 ± 34,87b	2468 ± 41,27b	18,06 ± 0,09cd	71,86 ± 20,18d
Artà	20,3 ± 0,38a	2070,99 ± 143,58a	2415,51 ± 176,41a	2099,3 ± 142,28a	16,74 ± 0,58ab	13,23 ± 17,36c
Calvià	20,82 ± 0,19ab	2208,94 ± 120,07ab	2561,38 ± 155,87ab	2267,76 ± 125,28ab	17,64 ± 0,29bc	-24,61 ± 10,98bc
Sig. ²	0,000	0,006	0,022	0,006	0,000	0,000
R ² ajustat ³	0,273	0,106	0,078	0,106	0,328	0,301
Mallorca	20,98 ± 0,15a	2297,43 ± 41,58a	2704,65 ± 46,06a	2373,35 ± 42,64a	17,38 ± 0,24a	-26,26 ± 9,22bc
Menorca	20,77 ± 0,14a	2289,39 ± 34,75a	2613,29 ± 34,82a	2291,11 ± 37,94a	17,99 ± 0,19a	3,63 ± 10,85c
Eivissa	20,86 ± 0,14a	2317,99 ± 31,21a	2717,35 ± 31,61a	2370,53 ± 35,16a	17,56 ± 0,2a	-49,9 ± 12,36b
Formentera	21,78 ± 0,14b	2501,68 ± 33,05b	2609,69 ± 31,57a	2378,95 ± 33,15a	20,79 ± 0,35b	-90,77 ± 10,25a
Sig. ⁴	0,000	0,000	0,070	0,301	0,000	0,000
R ² ajustat ⁵	0,286	0,237	0,063	0,011	0,639	0,636
Illes Balears	21,09 ± 0,09	2349,38 ± 20,29	2662,01 ± 18,93	2353,11 ± 18,87	18,39 ± 0,21	-40,08 ± 6,73

¹Les lletres diferents determinen diferències estadísticament significatives entre les estacions meteorològiques de Mallorca i entre les estacions meteorològiques de les Illes Balears (test de Duncan, $p < 0,05$).

²Significació del model univariant utilitzat per estudiar les estacions meteorològiques de Mallorca.

³R² ajustat del model univariant utilitzat per estudiar les estacions meteorològiques de Mallorca.

⁴Significació del model univariant utilitzat per estudiar les estacions meteorològiques de les Illes Balears.

⁵R² ajustat del model univariant utilitzat per estudiar les estacions meteorològiques de les Illes Balears.

A continuació, es descriurà cada paràmetre climàtic estudiat:

3.3.1. Temperatura mitjana del període de creixement (Growing Season Temperature, GST)

En primer lloc, s'hi s'observen els resultats per estacions meteorològiques de la temperatura mitjana durant del període de creixement (**taula 17**), es pot apreciar que l'estació meteorològica d'Artà, seguida de les de Sa Pobla i Manacor són les que varen presentar la menor temperatura mitjana durant el període de creixement. En canvi, l'estació de Felanitx, seguida de les de Son Ferriol i Sóller són les que varen presentar la major temperatura durant el període de creixement, amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, $p < 0,05$*) respecte de les anteriors. Per Illes, Formentera va ser l'illa amb la major temperatura mitjana durant el període de creixement amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, $p < 0,05$*) respecte a la resta d'illes. De la resta, Menorca seria l'illa que va presentar la menor temperatura mitjana durant el període de creixement.

Pel que fa a les classes de la temperatura mitjana del període de creixement (GST), les estacions d'Artà, de Calvià, de Manacor i de Sa Pobla, es podrien agrupar dins la classe de GST càlida, la qual tindria una temperatura mitjana inferior a 21 °C que marcaria el límit de temperatura per la producció de raïm de qualitat (Jones, 2006). En canvi, les estacions d'Inca, de Son Ferriol, de Felanitx i de Sóller, es podrien agrupar dins la classe de GST massa càlida i tindrien una temperatura mitjana superior a 21 °C, cosa que dificultaria la producció de raïm de qualitat (Jones, 2006). En el cas de les Illes, Mallorca, Menorca i Eivissa es podrien agrupar dins la classe de GST càlida. En canvi, Formentera, es podria agrupar dins la classe de GST massa càlida (**taula 17**).

A continuació, es presenta la representació gràfica de la distribució de les classes de la temperatura mitjana del període de creixement (GST), tenint en compte una àrea d'influència de cada estació meteorològica d'un radi de 5.000 m (**figura 38**).

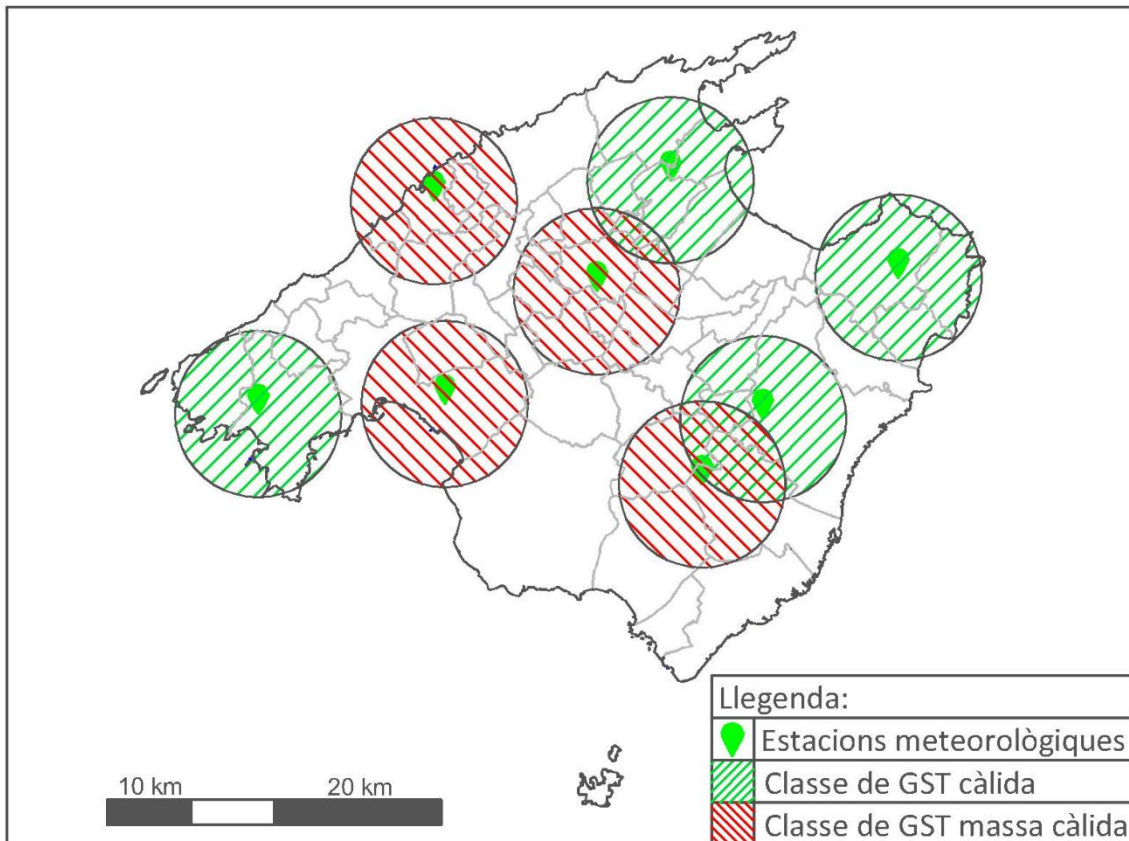


Figura 38: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons la classe de la temperatura mitjana del període de creixement (GST) entre els anys 2006 – 2022.

3.3.2. Graus – dia en el període de creixement (Growing Degree Day, GDD)

En primer lloc, si s'observen els resultats per estacions meteorològiques dels graus – dia en el període de creixement (**taula 17**), es pot apreciar que les estacions meteorològiques de Sa Pobla, Artà i Calvià es trobarien dins la regió IV de Winkler. En canvi, les estacions d'Inca, Son Ferriol, Felanitx, Sóller i Manacor es trobarien dins la regió V de Winkler. En el cas dels resultats per illes, les quatre illes es trobarien dins la regió V de Winkler.

Aquestes regions segons Winkler (Amerine & Winkler, 1944; Winkler, 1974) tindrien les característiques següents:

- **Regió IV:** a aquesta regió serien possibles els vins naturals dolços, però en els anys càlids, el raïm de varietats més acceptades, tendrien a ser de baixa acidesa. Els vins blancs comuns i negres de taula serien satisfactoris si es produïssin de varietats amb acidesa alta. A més, aquesta regió seria una zona de possible reg.
- **Regió V:** a aquesta regió els vins de taula blancs i negres comuns podrien fer-se amb varietats d'acidesa baixa. Els vins per a postres podrien ser molt bons. A més, aquesta regió seria zona de reg.

A continuació, es presenta una representació gràfica de la distribució de les regions dels graus – dia en el període de creixement o de Winkler (GDD), tenint en compte una àrea d'influència de cada estació meteorològica d'un radi de 5.000 m (**figura 39**).

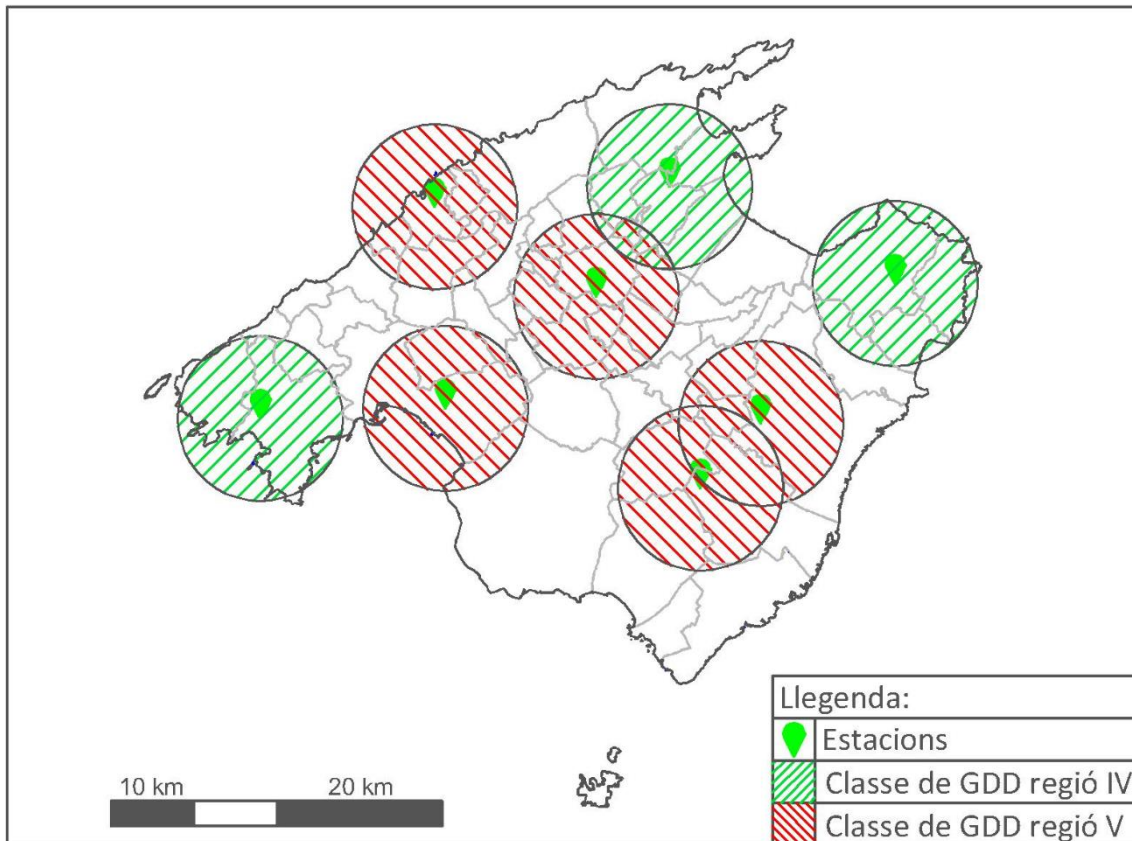


Figura 39: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons la classe dels graus – dia durant el període de creixement (GDD) entre els anys 2006 – 2022.

3.3.3. Índex de Huglin (Huglin Index, HI)

En primer lloc, si s’observen els resultats per estacions meteorològiques de l’índex de Huglin (HI) (**taula 17**), es pot apreciar que totes les estacions es trobarien dins la classe de clima vitícola càlid. En el cas de les illes, passaria la mateixa situació, totes les illes es podrien agrupar dins la classe de clima vitícola càlid.

Aquesta classe de clima vitícola es caracteritzaria per tenir un potencial heliotèrmic que superaria les necessitats per a madurar les varietats, inclús les tardanes, inclús pot haver-hi alguns riscos associats d’estrès (Machín et al., 2019; Navarro, 2002). Aquesta característica fa que les Illes Balears siguin una zona vitícola amb un baix potencial climàtic respecte l’índex de Huglin, que són zones que poden presentar més problemes per arribar a cert equilibri en els vins tranquils. Per aquest motiu, s’hauran de dur a terme una sèrie d’estratègies per adaptar la viticultura a les condicions climàtiques de les illes, les quals es veuen afectades cada vegada més pel canvi climàtic (Resco, 2015).

3.3.4. Índex de graus – dia biològicament efectius (Biological Effective Degree Day, BEDD)

En primer lloc, si s'observen els resultats per estacions meteorològiques de l'índex de graus – dia biològicament efectius (BEDD) (**taula 17**), es pot apreciar que totes les estacions es troben dins la classe 7 de més de 2000 (°C dia). En el cas de les illes passaria la mateixa situació, totes les illes es podrien agrupar dins la classe 7 de més de 2000 (°C dia).

3.3.5. Índex de fred nocturn (Ifn)

En primer lloc, si s'observen els resultats per estacions meteorològiques de l'índex de fred nocturn (Ifn) (**taula 17**), es pot apreciar que l'estació meteorològica de Sa Pobla, seguida de les d'Artà i Manacor serien les que presentarien el menor índex de fred nocturn o la menor temperatura mínima mitjana durant els mesos d'agost i setembre. En canvi, l'estació de Son Ferriol, seguida de les de Felanitx i Sóller, serien les que presentarien la major temperatura mínima mitjana durant els mesos de setembre i agost, amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*) respecte de les anteriors estacions. En el cas de les Illes, Formentera presentaria el major índex de fred nocturn amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*) respecte a la resta d'illes. De la resta, Mallorca seria la que presentaria la menor temperatura mínima mitjana de les Illes Balears.

Pel que fa a les classes de clima vitícola segons l'índex de frescor nocturn, les estacions meteorològiques d'Inca, Manacor, Sa Pobla, Artà i Calvià estarien dins la classe de clima vitícola amb nits temprades. En canvi, les estacions de Felanitx, Son Ferriol i Sóller estarien dins la classe de clima vitícola amb nits càlides. En el cas de les Illes, Mallorca, Menorca i Eivissa estarien dins la classe de clima vitícola amb nits temprades. En canvi, l'illa de Formentera es trobaria dins la classe de clima vitícola amb nits càlides.

Aquestes classes de climes vitícoles segons l'índex de fred nocturn tenen les característiques següents:

- **Clima vitícola amb nits temprades (C-1):** en aquest clima les varietats tardanes madurarien en condicions de més baixa temperatura a la nit que a les varietats primerenques.
- **Clima vitícola amb nits càlides (C-2):** en aquest clima tindrien lloc elevades temperatures nocturnes durant el període de maduració del raïm per a totes les varietats, que podrien afectar el color i al potencial aromàtic del raïm (Honorio, 2016).

A continuació, es presenta una representació gràfica de la distribució de les classes de clima vitícola segons l'índex de fred nocturn (Ifn), tenint en compte una àrea d'influència de cada estació meteorològica d'un radi de 5.000 m (**figura 40**).

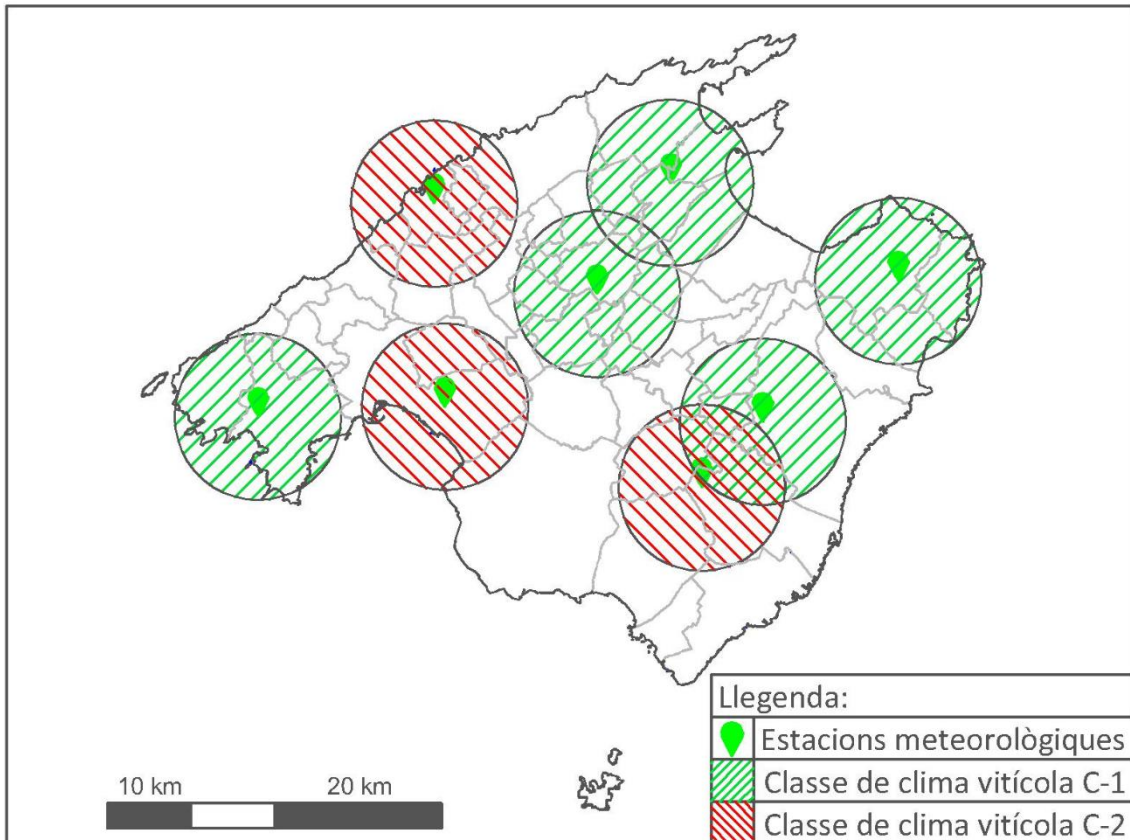


Figura 40: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons la classe de clima vitícola segons l'índex de fred nocturn (Ifn) entre els anys 2006 – 2022.

Les dues classes de clima vitícola segons l'índex de fred nocturn fan les Illes Balears siguin una zona vitícola amb un baix potencial climàtic. Aquestes zones pot presentar més problemes per arribar a cert equilibri en els vins tranquils, ja que les elevades temperatures poden afectar la maduració del raïm. Per aquest motiu, s'hauran de dur a terme una sèria d'estratègies per adaptar la viticultura a les condicions climàtiques de les illes, les quals es veuen afectades cada vegada més pel canvi climàtic (Resco, 2015).

3.3.6. Índex de sequera (DI)

En primer lloc, si s'observen els resultats per estacions meteorològiques de l'índex sequera (DI) (**taula 17**), es pot apreciar que l'estació meteorològica de Sóller, seguida de les d'Artà i Sa Pobla, serien les que presentarien un major índex de sequera. En canvi, l'estació d'Inca, seguida de les de Son Ferriol i les de Manacor, tindrien un menor índex de sequera amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, $p < 0,05$*) respecte a les estacions anteriors. En el cas de les Illes, Menorca seria la que presentaria el major índex de sequera i Formentera tindria el menor índex de sequera amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, $p < 0,05$*) respecte a l'anterior. Aquest índex indicaria el potencial de sequera de cada estació i a menor índex major seria la sequera potencial que podria sofrir l'estació (Honorio, 2016).

Pel que fa a les classes de clima vitícola segons l'índex de sequera, totes les estacions meteorològiques de Mallorca es podrien agrupar dins la classe de clima vitícola moderadament sec. En el cas de les illes, passaria la mateixa situació, totes les illes es podrien agrupar dins la classe de clima vitícola moderadament seg. Aquesta classe de clima vitícola es caracteritzaria

per sotmetre a la vinya a certes condicions potencials de sequera, situació que és, generalment, favorable per a la maduració, encara que el reg es practicaria en certs casos. A més, al voltant de DI menors de 50 mm, present en totes les estacions i illes excepte Sóller, es començaria a trobar regions classificades com a tipus mediterrani, amb dèficit d'aigua a l'estiu (Honorio, 2016).

La classe de clima vitícola moderadament sec, fa que les Illes Balears siguin una zona vitícola amb un baix potencial climàtic. Aquesta zona pot presentar més problemes per arribar a cert equilibri en els vins tranquils. Per aquest motiu, s'hauran de dur a terme una sèrie d'estratègies per adaptar la viticultura a les condicions climàtiques de les illes, les quals es veuen afectades cada vegada més pel canvi climàtic (Resco, 2015).

3.3.7. Anàlisi dels índex bioclimàtics al conjunt de les Illes Balears

Finalitzada la valoració individual de cada índex bioclimàtic, a aquest apartat es farà una valoració conjunta dels índexs a escala de les Illes Balears. Si s'observen els resultats dels índexs (**taula 17**), es pot apreciar que es varen obtenir valors elevats per tots els índexs. Aquest mateix fet li va succeir a Honorio en la seva classificació i zonificació vitícola de la península Ibèrica, on les comunitats autònomes situades a la meitat sud de la península varen assolir els majors valors dels índexs (Honorio, 2016). Aquest autor va concloure que a causa del fet que aquests índexs (GST, GDD, HI i BEDD) estaven basats en les temperatures i en l'acumulat de calor, arribaven a valors elevats perquè al sud, les temperatures i els acumulats de calor són molt elevats (Honorio, 2016). Tenint en compte això, saben que les Illes Balears es troben a una latitud similar a les comunitats situades a la meitat sud de la península (Calviño et al., 2023), és d'esperar que a les Illes Balears, aquests índexs preguin valors elevats.

A més, aquest fet es va posar de manifest quan aquest mateix autor, va estudiar la correlació (*correlació de Pearson*) entre diversos índexs climàtics (GST, GDD, HI i BEDD) i l'altitud, la latitud i la longitud. Els resultats d'aquesta correlació varen prendre correlacions inverses elevades entre els índexs i la latitud, per tant, a menor latitud major valor dels índexs (Honorio, 2016).

Un altre resultat interessant de les correlacions anteriorment anunciades, és l'elevada correlació inversa entre els índexs i l'altitud, la qual cosa, porta a pensar, que a menor altitud major són els valors dels índexs. Tenint en compte això, s'ha de prestar atenció a la relació entre l'altitud i els graus – dia biològicament efectius (BEDD), ja que, l'elevada correlació inversa entre aquests paràmetres explica la variabilitat del BEDD en funció de l'altitud, fent que les zones amb major altitud tinguin les primeres classes de BEDD i les zones amb menor altitud tinguin les darreres classes de BEDD (Honorio, 2016).

Això pot ser un dels motius, el qual explica que les Illes Balears presenten les darreres classes dels índexs climàtics pel fet que les estacions meteorològiques que es varen estudiar es trobaven en un rang d'altitud de 4 (Sa Pobla, Mallorca) a 120 (Santa Eulalia des Riu, Eivissa) msnm. S'ha de tenir en compte que a les Illes Balears, es poden trobar majors altituds que les que presenten les estacions avaluades (Calviño et al., 2023), però també s'ha de contemplar que l'altitud a les que es troben els cultius de vinya a les Illes Balears és baixa, sense tenir en compte algunes excepcions.

3.3.8. Zonificació de les Illes Balears segons els índexs bioclimàtics

Una vegada analitzats i estudiats els índexs bioclimàtics, es va fer una agrupació de les estacions meteorològiques segons aquests, per obtenir diferents zones pel cultiu de la vinya. Tenint en compte els sis índexs que s'havien estudiat, serien possibles 32.928 zones diferents, dels quals a les Illes Balears se'n varen formar 4. Els resultats de la zonificació es poden veure a continuació (**taula 18**).

Taula 18: classificació i zonificació de les estacions meteorològiques segons els seus índexs bioclimàtics.

Estació/ Illa	Índex bioclimàtics ¹						Zones de cultiu	
	GST	GDD	HI	BEDD	Ifn	DI	Nom	Nº
Sa Pobla	C	RIV	HI+2	7	CI-1	DI+1	C-RIV-HI+2-7-CI-1-DI+1	1
Artà	C	RIV	HI+2	7	CI-1	DI+1	C-RIV-HI+2-7-CI-1-DI+1	
Calvià	C	RIV	HI+2	7	CI-1	DI+1	C-RIV-HI+2-7-CI-1-DI+1	
Manacor	C	RV	HI+2	7	CI-1	DI+1	C-RV-HI+2-7-CI-1-DI+1	2
Inca	MC	RV	HI+2	7	CI-1	DI+1	MC-RV-HI+2-7-CI-1-DI+1	3
Son Ferriol	MC	RV	HI+2	7	CI-2	DI+1	MC-RV-HI+2-7-CI-2-DI+1	4
Felanitx	MC	RV	HI+2	7	CI-2	DI+1	MC-RV-HI+2-7-CI-2-DI+1	
Sóller	MC	RV	HI+2	7	CI-2	DI+1	MC-RV-HI+2-7-CI-2-DI+1	
Mallorca	C	RV	HI+2	7	CI-1	DI+1	C-RV-HI+2-7-CI-1-DI+1	2
Menorca	C	RV	HI+2	7	CI-1	DI+1	C-RV-HI+2-7-CI-1-DI+1	
Eivissa	C	RV	HI+2	7	CI-1	DI+1	C-RV-HI+2-7-CI-1-DI+1	
Formentera	MC	RV	HI+2	7	CI-2	DI+1	MC-RV-HI+2-7-CI-2-DI+1	4
Illes Balears	MC	RV	HI+2	7	CI-2	DI+1	MC-RV-HI+2-7-CI-2-DI+1	4

¹ Classificació dels índexs bioclimàtics:

- **Temperatura mitjana del període de creixement (GST):**
 - o C: classe de GST càlida
 - o MC: classe de GST massa càlida
- **Graus – dia en el període de creixement (GDD):**
 - o RIV: regió IV
 - o RV: regió V
- **Índex de Hugin (HI):** HI+2; classe de clima vitícola càlid
- **Índex de graus – dia biològicament efectius (BEDD):** 7
- **Índex de fred nocturn (Ifn):**
 - o C-1: classe de clima vitícola amb nits temperades
 - o C-2: classe de clima vitícola amb nits càlides
- **Índex de sequera (DI):** DI+1; classe de clima vitícola moderadament sec

En els resultats de la zonificació de Mallorca i de les Illes Balears, es pot apreciar els quatre grups que es varen formar, les característiques dels quals es presenten a continuació (**taula 19**).

Taula 19: característiques de les zones segons els índexs bioclimàtics d'entre 2006 – 2022.

Zona	Índex bioclimàtic ¹	Classe	Caracterització
1	GST	C	Càlida: amb una temperatura mitjana durant el període de creixement entre 19 – 21 °C.
	GDD	RIV	Regió IV: es poden elaborar vins natural dolços, vins blancs comuns i negres de taula amb varietats de baixa acidesa. Possible reg i anys càlids baixa l'acidesa.
	HI	HI+2	Càlid: el potencial heliotèrmic supera les necessitats per a madurar les varietats, inclús les tardanes, per la qual cosa, hi ha riscos d'estrès.
	BEDD	7	Classe set: més de 2000 °C – dia.
	Ifn	CI-1	Nits temprades: les varietats tardanes maduren en condicions de més baixa temperatura nocturna que les primerenques.
	DI	DI+1	Moderadament sec: té un marcat potencial de sequera, portant a problemes d'estrès hídric i és necessari l'aportació d'aigua.
2	GST	C	Càlida: amb una temperatura mitjana durant el període de creixement entre 19 – 21 °C.
	GDD	RV	Regió V: es poden elaborar vins de taula bancs i negres comuns amb varietats d'acidesa baixa i vins per postra. Zona de reg.
	HI	HI+2	Càlid: el potencial heliotèrmic supera les necessitats per a madurar les varietats, inclús les tardanes, per la qual cosa, hi ha riscos d'estrès.
	BEDD	7	Classe set: més de 2000 °C – dia.
	Ifn	CI-1	Nits temprades: les varietats tardanes maduren en condicions de més baixa temperatura nocturna que les primerenques.
	DI	DI+1	Moderadament sec: té un marcat potencial de sequera, portant a problemes d'estrès hídric i és necessari l'aportació d'aigua.
3	GST	MC	Molt càlida: amb una temperatura mitjana durant el període de creixement entre 21 – 24 °C.
	GDD	RV	Regió V: es poden elaborar vins de taula bancs i negres comuns amb varietats d'acidesa baixa i vins per postra. Zona de reg.
	HI	HI+2	Càlid: el potencial heliotèrmic supera les necessitats per a madurar les varietats, inclús les tardanes, per la qual cosa, hi ha riscos d'estrès.
	BEDD	7	Classe set: més de 2000 °C – dia.
	Ifn	CI-1	Nits temprades: les varietats tardanes maduren en condicions de més baixa temperatura nocturna que les primerenques.
	DI	DI+1	Moderadament sec: té un marcat potencial de sequera, portant a problemes d'estrès hídric i és necessari l'aportació d'aigua..
4	GST	MC	Molt càlida: amb una temperatura mitjana durant el període de creixement entre 21 – 24 °C.
	GDD	RV	Regió V: es poden elaborar vins de taula bancs i negres comuns amb varietats d'acidesa baixa i vins per postra. Zona de reg.
	HI	HI+2	Càlid: el potencial heliotèrmic supera les necessitats per a madurar les varietats, inclús les tardanes, per la qual cosa, hi ha riscos d'estrès.
	BEDD	7	Classe set: més de 2000 °C – dia.
	Ifn	CI-2	Nits càlides: elevades temperatures nocturnes per a totes les varietats, que poden afectar al color i al potencial aromàtic del raïm.
	DI	DI+1	Moderadament sec: té un marcat potencial de sequera, portant a problemes d'estrès hídric i és necessari l'aportació d'aigua.

¹ Classificació dels índexs bioclimàtics:

- Temperatura mitjana del període de creixement (GST)
- Graus – dia en el període de creixement (GDD)
- Índex de Huglin (HI)
- Índex de graus – dia biològicament efectius (BEDD)
- Índex de fred nocturn (Ifn)
- Índex de sequera (DI)

A continuació, es presenta una representació gràfica de la distribució de les zones segons els índexs bioclimàtics, tenint en compte una àrea d'influència de cada estació meteorològica d'un radi de 5.000 m (**figura 40**).

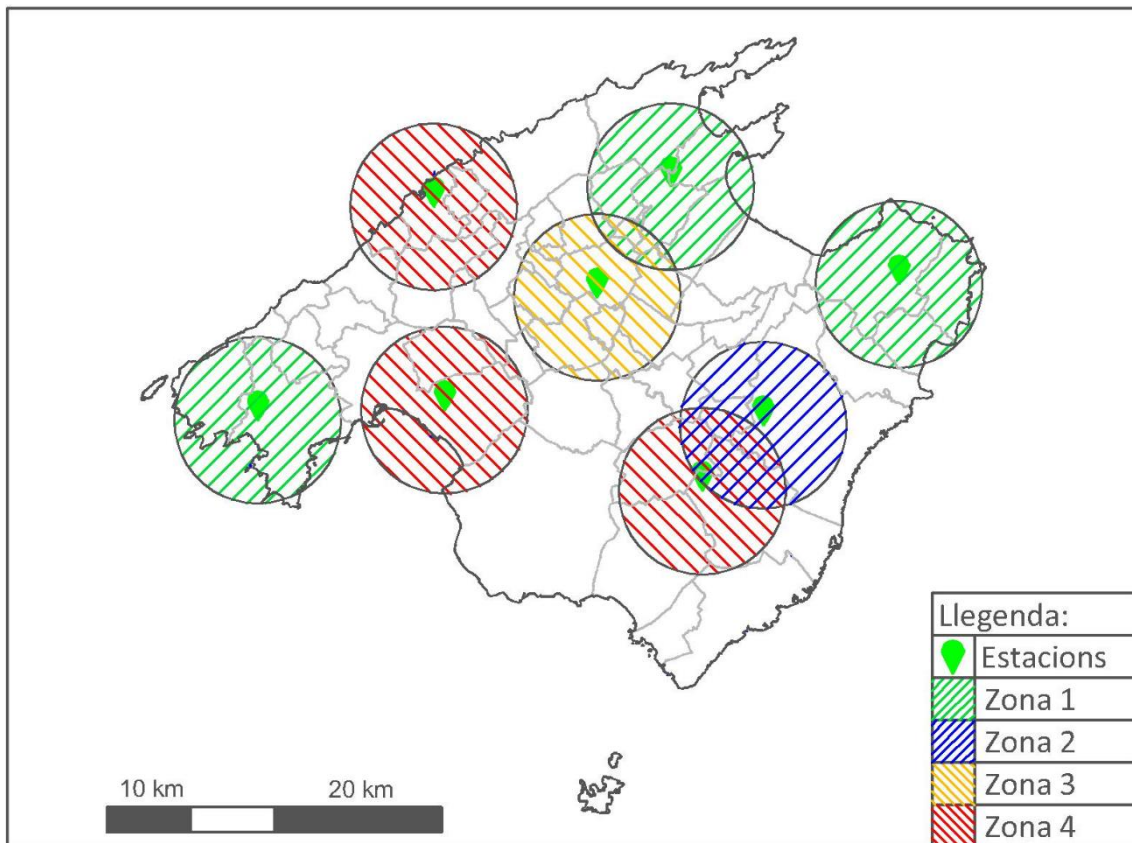


Figura 41: mapa de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR i la seva distribució segons les zonificació segons els índexs bioclimàtics entre els anys 2006 – 2022.

Totes les Illes Balears es caracteritzarien per tenir una estació estival llarga i una alta insolació, a causa d'aquestes condicions, predominen nivells de l'índex de Huglin (HI), molt elevats que superen les necessitats de maduració de les varietats de raïm, inclús les de cicle llarg. A més, tot el territori de les Illes, presentaria un Ifn superior a 14 °C, que provocaria que les nits siguin càlides, que afavoririen una bona producció de sucres, però provocaria una escassa acidesa, poc color i baixa concentració de tanins, el que dificultaria la producció de raïm de qualitat (Sotes, 2004).

Finalment, es presenta una comparació gràfica de la zona de producció de les denominacions d'origen de producció de vi de Mallorca i la zonificació segons els índexs bioclimàtics, tenint en compte una àrea d'influència de cada estació meteorològica d'un radi de 5.000 m (**figura 42**).

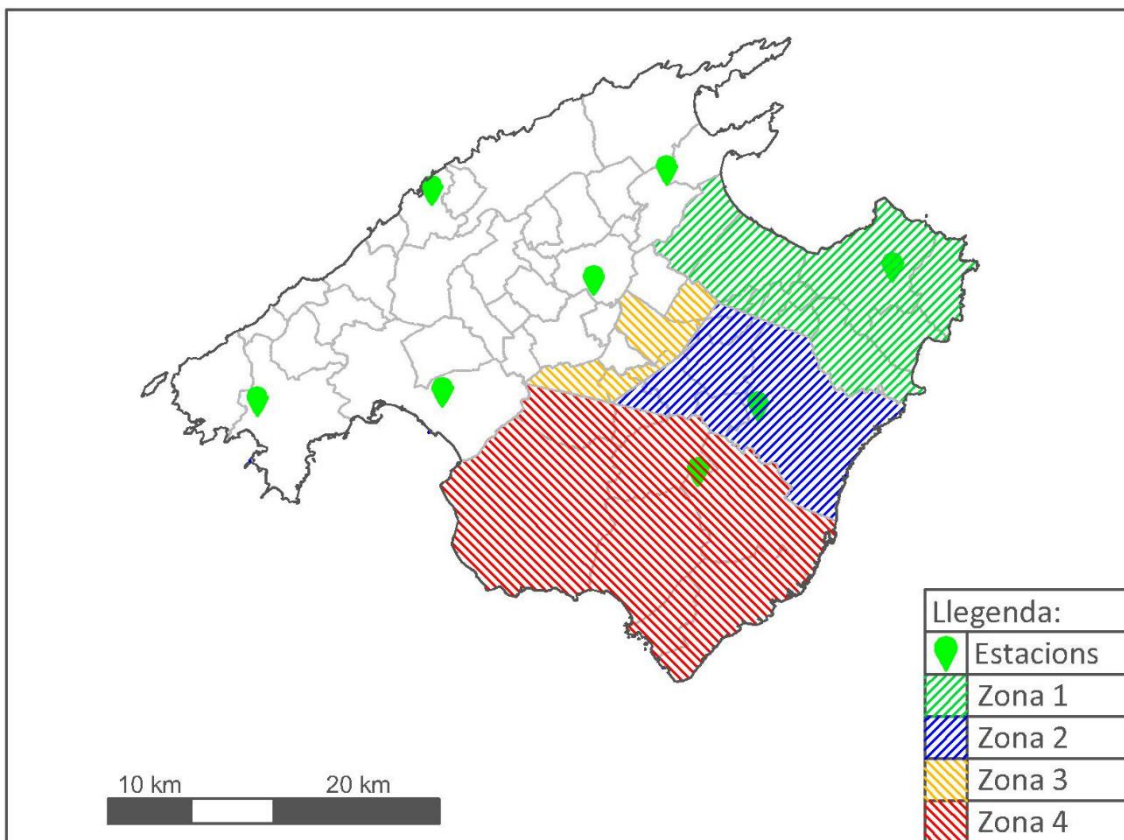
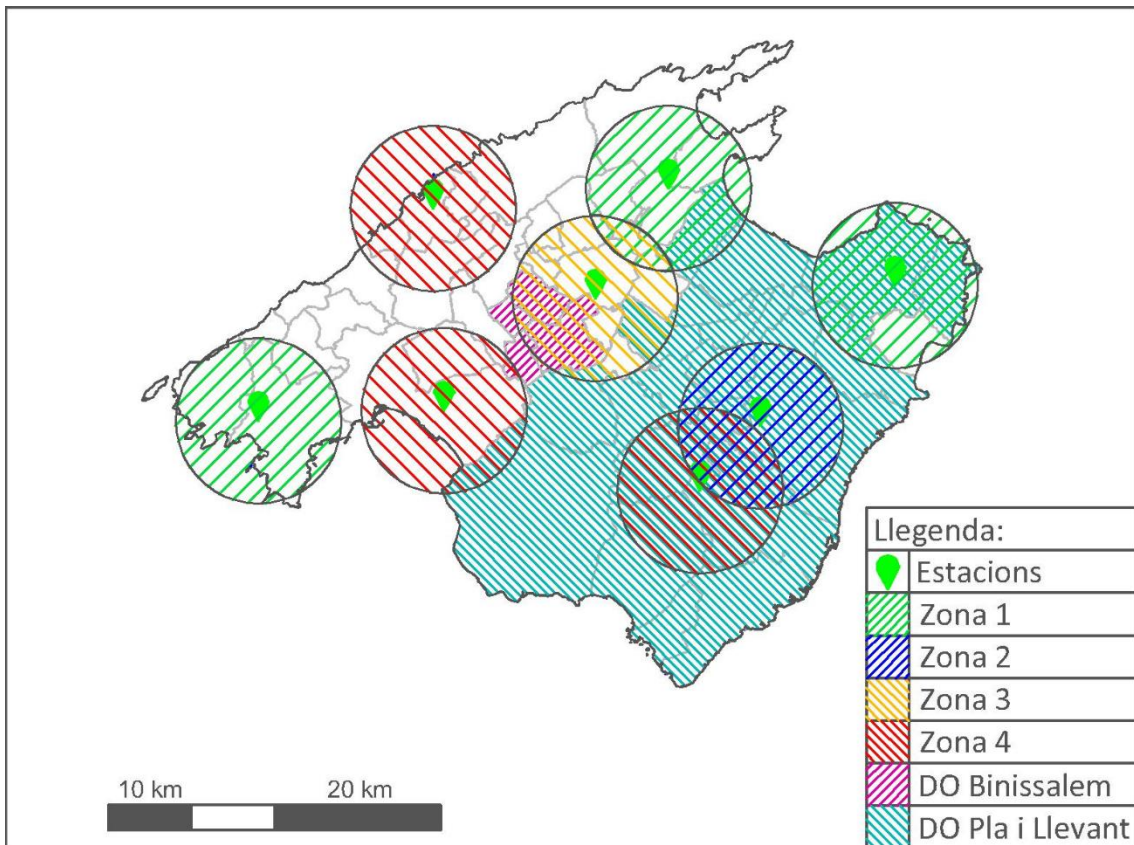


Figura 42: mapa (superior) de Mallorca amb les estacions meteorològiques de la xarxa SIAR, la seva distribució segons la zonificació segons els índexs bioclimàtics entre els anys 2006 – 2022 i les zones de producció de les denominacions d'origen de Mallorca i, mapa (inferior) del mapa dels municipis que formen la denominació d'origen Pla i Llevant amb les zones segons els índexs bioclimàtics entre els anys 2006 – 2022.

En el mapa, es pot apreciar que les quatre zones es trobarien superposades sobre les denominacions d'origen vitícoles de Mallorca (DOs). Si es detalla cada estació, es pot apreciar que la DO de Binissalem tindria la major influència de la zona 3. En canvi, en el cas de la DO del Pla i Llevant, tindria influència de les quatre zones (*figura 42*).

Tenint en compte el que s'ha dit anteriorment (*figura 42* i *taula 19*), la DO de Binissalem es caracteritzaria per tenir una estació estival llarga i una alta insolació, el que provoca que el seu índex de Huglin (HI) sigui molt elevat, superant les necessitats de maduració de les varietats de raïm, inclús les de cicle llarg. A més, l'època estival presentaria un període de sequera que faria necessari el reg per superar episodis d'estrès hídric. Pel que fa al període de maduració, la zona de producció de la DO Binissalem presentaria un clima amb les nits temperades, el que faria que les varietats tardanes poguessin madurar amb unes condicions de més baixa temperatura que les primerenques (Honorio, 2016).

En el cas de la DO Pla i Llevant, es podrien trobar les quatre zones diferenciades segons els índexs bioclimàtics (*figura 42* i *taula 19*):

- **Zona 1:** comptaria amb una superfície de 509,89 km² i agruparia el 25,7 % de la superfície de tota la DO. Es trobaria a la zona nord – est de Mallorca.
- **Zona 2:** tindria una superfície de 386,51 km² i agruparia el 19,5 % de la superfície de tota la DO. Agruparia la zona central en el sud – est de Mallorca més pròxima a la mar.
- **Zona 3:** disposaria d'una superfície de 111,48 km² i agruparia el 5,6 % de la superfície de tota la DO. Es trobaria a la zona central de Mallorca, tocant la zona central del sud – est de Mallorca.
- **Zona 4:** comptaria amb una superfície de 974,40 km² i agruparia el 49,2 % de la superfície de tota la DO, fent que sigui la zona més gran de la DO Pla i Llevant. Es localitzaria al sud de Mallorca (*figura 42*).

A continuació, es presenten els resultats de les zones segons els índexs bioclimàtics de les denominacions d'origen de Binissalem i de Pla i Llevant (*taula 20*).

Taula 20: mitjanes juntament amb l'error estàndard per cada zona de la denominació d'origen Pla i Llevant i de la de Binissalem de la temperatura mitjana del període de creixement (GST), dels graus dia en el període de creixement (GDD), de l'índex de Huglin (HI), de l'índex de graus – dia biològicament efectius (BEDD), de l'índex de fred nocturn (Ifn) i de l'índex de sequera (DI) entre els anys 2006 i 2022 de les Illes Balears.

	GST ¹	GDD ¹	HI ¹	BEDD ¹	Ifn ¹	DI ¹
Zona 1	20,35 ± 0,18a	2156,31 ± 64,49a	2607,52 ± 82,66a	2256,91 ± 68,1a	16,3 ± 0,29a	6,96 ± 11,05b
Zona 2	20,49 ± 0,16a	2238,62 ± 34,59ab	2691,51 ± 26,51ab	2322,98 ± 32,16ab	16,74 ± 0,26ab	-47,3 ± 15,17a
Zona 3	21,13 ± 0,15b	2371,34 ± 31,97bc	2836,3 ± 31,86b	2484,39 ± 34,77c	17,09 ± 0,23b	-68,08 ± 8,37a
Zona 4	21,59 ± 0,12b	2415,46 ± 32,8c	2768,67 ± 32,48ab	2460,92 ± 34,28bc	18,38 ± 0,17c	-38 ± 7,37a
Sig. ²	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000
R ² ajustat ³	0,314	0,158	0,106	0,337	0,328	0,301
DO Pla i Llevant	20,94 ± 0,1	2297,8 ± 26,45	2717,68 ± 29,54	2378,61 ± 26,9	17,24 ± 0,15	-31,32 ± 5,85
DO Binissalem	21,13 ± 0,15	2371,34 ± 31,97	2836,3 ± 31,86	2484,39 ± 34,77	17,09 ± 0,23	-68,08 ± 8,37
Sig. ²	0,428	0,261	0,104	0,114	0,688	0,012
R ² ajustat ³	0,000	0,002	0,015	0,013	0,000	0,048

¹ Les lletres diferents determinen diferències estadísticament significatives entre les zones de la DO Pla i Llevant (test de Duncan, $p < 0,05$).

² Significació del model univariant utilitzat per estudiar les zones de la DO Pla i Llevant i per estudiar les DOs.

³ R² ajustat del model univariant utilitzat per estudiar les zones de la DO Pla i Llevant i per estudiar les DOs.

En els resultats dels índexs bioclimàtics de les denominacions d'origen de Mallorca, es pot apreciar que la zona 1 i la 2 de la DO Pla i Llevant serien les zones menys càlides de les quatre que formen la DO. Aquestes varen presentar la menor temperatura mitjana durant el període de creixement (GST) amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*) respecte de la resta de zones, classificant-se com a zona GST càlida, la qual tindria una temperatura mitjana inferior a 21 °C que marcaria el límit de temperatura per la producció de raïm de qualitat (Jones, 2006). En canvi, les zones 3 i 4, serien les que presentarien la major GST amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*) respecte de la resta de zones, classificant-se com a zona GST molt càlida, la qual tindria una temperatura mitjana superior a 21 °C que marcaria el límit de temperatura per la producció de raïm de qualitat (Jones, 2006). A més, la zona 2 presenta un menor GST que la 3 amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*), com que la zona 2 es troba pròxima al mar i la influència marina regula les temperatures. En canvi, la zona 3 es troba a l'interior de l'illa i no rep la influència marina, per la qual cosa, la temperatura és major (Instituto Geográfico Nacional, 2023a). En el cas de les DOs, la de Pla i Llevant presentaria una menor GST que la de Binissalem, però sense diferències estadísticament significatives. A més, la primera es classificaria com a classe GST càlida i la segona com a molt càlida (**taula 20**).

Pel que fa a l'acumulació de graus – dia durant el període de creixement (GDD) de la DO Pla i Llevant, la zona 1 presentaria la menor acumulació de graus – dia de GDD i, la zona 4, la major acumulació de graus – dia de GDD amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*) entre elles. A més, la zona 1 es classificaria com a regió IV de la GDD i la resta com a regió V de la GDD. En el cas de les DOs, la de Pla i Llevant mostra la menor acumulació de graus – dia i de la de Binissalem la major, però sense diferències estadísticament significatives. A més, les dues DOs es classificarien com a regió V de la GDD (**taula 20**).

En el cas de l'índex de Huglin, la zona 1 seria la que presentaria el menor índex i la zona 3 seria la que tindria el major índex dins la DO Pla i Llevant amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*) entre ells. A més, les quatre zones es classificarien com a clima vitícola càlid de l'índex de Huglin. En el cas de les DOs, la de Pla i Llevant mostraria el menor índex de Huglin i de la de Binissalem el major, però sense diferències estadísticament significatives. A més, les dues DOs es classificarien com a clima vitícola càlid de l'índex de Huglin (**taula 20**).

Pel que fa als graus – dia biològicament efectius (BEDD), la zona 1 seria la que presentaria la menor acumulació de graus - dia i la zona 3 seria la que tindria la major acumulació de graus – dia dins la DO Pla i Llevant amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*) entre ells. A més, les quatre zones es classificarien com a classe 7 del BEDD. En el cas de les DOs, la de Pla i Llevant presentaria la menor acumulació de graus – dia i de la de Binissalem la major, però sense diferències estadísticament significatives. A més, les dues DOs es classificarien com a classe 7 del BEDD (**taula 20**).

En el cas de l'índex de fred nocturn (Ifn), la zona 1 seria la que presentaria el menor índex de fred nocturn i la zona 4 seria la que tindria el major índex de fred nocturn dins la DO Pla i Llevant amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*) entre ells. A més, les zones 1, 2 i 3 es classificarien com a clima vitícola amb nits temperades i la 4, com a clima vitícola amb nits càlides. En el cas de les DOs, la de Binissalem mostraria el menor índex de fred nocturn i la de Pla i Llevant el major, però sense diferències estadísticament significatives. A més, les dues DOs es classificarien com a clima vitícola amb nits càlides (**taula 20**).

Pel que fa a l'índex de sequera (DI), la zona 1 seria la que presentaria el menor índex de sequera i la zona 3 seria la que tindria el major índex de sequera dins la DO Pla i Llevant amb diferències estadísticament significatives (*Duncan, p < 0,05*) entre ells. Tot i això, les quatre zones es podrien classificar com a clima vitícola moderadament sec. En el cas de les DOs, la de Pla i Llevant mostraria el menor índex de sequera i la de Binissalem el major, però sense diferències estadísticament significatives. A més, les dues DOs es classificarien com a clima vitícola moderadament sec (**taula 20**).

Finalment, una vegada observats tots els índexs bioclimàtics dins les denominacions d'origen vitícoles de Mallorca es pot apreciar que:

- Les dues denominacions varen presentar valors mitjans dels índexs elevats com a conseqüència que Mallorca es troba dins un clima càlid, on les temperatures són elevades (González & Universidad Politécnica de Madrid, 2014). Ara bé, el fet de ser una illa, provoca que la influència marina tingui un efecte regulador de les temperatures, cosa que es pot apreciar en la temperatura mitjana del període de creixement de la vinya (GST), fent que la DO Pla i Llevant presentes un menor GST que la de Binissalem, la qual es troba a l'interior de Mallorca i no rep influència del mar (Instituto Geográfico Nacional, 2023a).
- Dins la DO Pla i Llevant, hi ha un gradient dels valors dels índexs entre l'est i el sud de la DO de menor a major, que respondria a un gradient de temperatures, fent que la part sud sigues la més càlida i la part est la més freda. A més, també hi hauria un gradient dels índexs entre la costa i l'interior de Mallorca dins la DO Pla i Llevant de menor a major, que també respon a un gradient de temperatura, fent que la zona de costa sigui la més freda i la més càlida sigui dins l'interior de Mallorca. Aquest efecte es deuria a la influència marina com ja s'ha comentat anteriorment (Instituto Geográfico Nacional, 2023a).
- Dins la DO Pla i Llevant, com a resultats del gradient dels valors dels índexs, també es podria observar una diferenciació dels vins segons la seva zona de producció com a resposta de la diferència de les temperatures i de l'acumulació de calor durant el període de creixement i de les temperatures durant el període de maduració.

4. Conclusió

Aquest estudi de les Illes Balears segons els paràmetres climàtics ha permès fer una caracterització climàtica de les illes. A més, segons els paràmetres bioclimàtics, ha estat possible diferenciar 4 zones pel cultiu de vinya.

A més, s'ha vist que l'adaptació al canvi climàtic és una tasca molt important i que s'ha de dur a terme, tant per mantenir la viticultura actual, com per poder-la dur a terme en un futur, perquè, ja en les condicions actuals, els índexs bioclimàtics, han mostrat que la producció de raïm de qualitat comença a ser complicada. Per tant, si es contempla que el canvi climàtic portarà escenaris futurs de majors temperatures i menys precipitacions, la no adaptació de la viticultura a aquests, farà molt complicada la producció de raïms de qualitat, i en general la viticultura.

Finalment, per dur a terme estudis futurs, per obtenir un anàlisi més precís de la geografia de les Illes Balears, seria útil contar un major nombre d'estacions meteorològiques, obtenint un major volum de dades i amb les quals es podria elaborar una zonificació més detallada de les illes.

5. Recursos bibliogràfics

- Aleixandre, J. L., Giner, J. F., & Aleixandre, J. L. (2013). Evaluación del efecto terroir sobre la calidad de la uva y el vino (I). *Enovicultura*, 20, 6-17.
- Allen, R., Pereira, L., Raes, D., & Smith, M. (2006). Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. *Estudio FAO Riego Y Drenaje No 56*.
- Amerine, M., & Winkler, A. (1944). Composition and Quality of Musts and Wines of California Grapes. *Hilgardia*, 15(6), 493-675.
- Baeza, P., Ramón, J., & Sánchez, P. (2007). *Fundamentos, aplicaciones y consecuencias del riego en la vid*. Editorial Agrícola España, S. A.
- Calviño, C., Bibiloni, P., & Armengol, F. (2023). *Atles geogràfic i històric de les Illes Balears* (Segona edició actualitzada). Presidència de les Illes Balears.
- Chazarra, A., Lorenzo, B., Romero, R., & Moreno, J. V. (2022). *Evolución de los climas de Köppen en España en el periodo 1951-2020*. Agencia Estatal de Meteorología. <https://doi.org/10.31978/666-22-011-4>
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos & Servicio de Conservación de Recursos Naturales. (2014). *Claves para la Taxonomía de Suelos* (C. A. Ortiz, M. del C. Gutiérrez, & E. V. Gutiérrez, Trad.; 14a ed.).
- Fregoni, M., & Gatti, M. (2007). Cambios climáticos y desertificación: La viticultura mundial reaccionará en función de la latitud. *Cambios climáticos y desertificación: la viticultura mundial reaccionará en función de la latitud*. Congreso sobre clima y viticultura (CONCLIVIT), Zaragoza - Espanya.
- Gausson, H., & Bagnouls, F. (1952). L'indice xérothermique. *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 29(222), 10-16. <https://doi.org/10.3406/bagf.1952.7361>
- Gladstones, J. (2011). *Wine, Terroir and Climate Change*. Wakefield Press.
- Gladstones, J. S. (1992). *Viticulture and environment: A study of the effects of environment on grapegrowing and wine qualities, with emphasis on present and future areas for growing winegrapes in Australia*. Winetitles.
- González, J. F. & Universidad Politécnica de Madrid. (2014). *Caracterización de las comarcas agrarias de España*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=911970>

- Hall, A., & Jones, G. v. (2010). Spatial analysis of climate in winegrape-growing regions in Australia. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 16(3), 389-404. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2010.00100.x>
- Honorio, F. (2016). *Caracterización y zonificación vitícola de España mediante análisis multivariante de variables bioclimáticas* [Universidad de Extremadura]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=48025>
- Huglin, M. P. (1978). Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, 64, 1117.
- Instituto Geográfico Nacional. (2023a). *Influencia de la situación geográfica y del mar en clima de España*. Gobierno de España.
- Instituto Geográfico Nacional. (2023b). *Influència del relieve en el clima*. Gobierno de España.
- Israelsen, O. W., & Hansen, V. E. (1985). *Principios y aplicaciones del riego* (Segona edición). Editorial Reverté.
- Jones, G. (2006). Climate and terroir: Impacts of climate variability and change on wine. En *Fine Wine and Terroir – The Geoscience Perspective* (p. 247). Macqueen, R.W., and Meinert, L.D.
- Jones, G., Moriondo, M., Bois, B., Hall, A., & Duff, A. (2009). Analysis of the spatial climate structure in viticulture regions worldwide. *Le Bulletin de l'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin*, 82, 507-518.
- Jones, G. V., White, M. A., Cooper, O. R., & Storchmann, K. (2005). Climate Change and Global Wine Quality. *Climatic Change*, 73(3), 319-343. <https://doi.org/10.1007/s10584-005-4704-2>
- Köppen, W. (1918). Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahresablauf. *Petermanns Geographische Mitt.*
- La Semana Vitivinícola. (2022). El regadío y su optimización como herramienta para mitigar los efectos del calentamiento global en el viñedo. *La Semana vitivinícola*, 3613, 480-483.
- Machín, N., Hontoria, M., & Gonzalo, C. (2019, 26/11). Zonificación agroclimática de la isla de Tenerife orientada a la viticultura. *Zonificación agroclimática de la isla de Tenerife orientada a la viticultura*. X Jornadas técnicas vitivinícolas de Canarias, Tenerife.
- Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentació. (2010). *Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR)*. <https://servicio.mapa.gob.es/websiar/>
- Navarro, J. (2002). *Control de la erosión en desmontes originados por obras de infraestructura viaria: Aplicación al entorno de Palencia capital* [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=2923>

- Pascual, B. (2007). *Riegos de gravedad y a presión* (Segona edició). edUPV, Editorial Universitat Politècnica de València. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=765149>
- Resco, P. (2015). *Viticultura y Cambio Climático en España: Vulnerabilidad en las distintas regiones y estrategias de adaptación frente al desarrollo de nuevas políticas* (east=3.7492200000000366; north=40.46366700000001; name=España) [Phd, E.T.S.I. Agrónomos (UPM)]. <https://oa.upm.es/37877/>
- Riou, C., Becker, N., Sotes-Ruiz, V., Gómez-Miguel, V., Carbonneau, A., & Panagiotou, M. (1994). *Le déterminisme climatique de la maturation du raisin: Application au zonage de la teneur en sucre dans la Communauté Européenne*. Commission Européenne. <https://hal.inrae.fr/hal-02843898>
- Sotes, V. (2004). Comportamiento fisiológico de la vid en climas cálidos y en particular durante el período de maduración de la uva. En *A Produção de Vinhos em Regiões Tropicais* (p. 75-83). I Workshop Internacional de Pesquisa.
- Tonietto, J. (1999). Les Macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mésoclimat sur la typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France: Méthodologie de caractérisation [Thesis, École nationale supérieure agronomique (Montpellier; 1960-2006)]. En [Http://www.theses.fr](http://www.theses.fr). <http://www.theses.fr/1999ENSA0004>
- Tonietto, J., & Carbonneau, A. (2004). A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. *Agricultural and Forest Meteorology*, 124(1), 81-97. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2003.06.001>
- Turismo y planificación Costa del Sol S.L.U. (2023). Caracterización vitivinícola de la provincia de Málaga. *Costa de Sol Málaga*, 67.
- Winkler, A. J. (Albert J. (1974). *General viticulture*. Berkeley : University of California Press. <http://archive.org/details/generalviticultu0000wink>