



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ivia
Instituto Valenciano
de Investigaciones Agrarias



CEU
Universidad
Cardenal Herrera

Proyecto:

Gestión y aprovechamiento del alperujo en alimentación del ganado vacuno extensivo en las comarcas de L'Alt y Baix Maestrat y Els Ports

Innovación Agroalimentaria
inNovater

*Cooperativa Agrícola
Sant Marc de Chert*



María Cambra

Alba Cerisuelo

Olga Piquer

José Luis Cano

Juan José Pascual

*Explotación Masía
de Candealet*



EL PROYECTO

Desarrollo de un modelo de gestión y aprovechamiento del alperujo en la alimentación del ganado vacuno extensivo, en las comarcas de L'Alt y Baix Maestrat y Els Ports (Castellón), que permita implementar la utilización de este subproducto del olivo en la alimentación animal de la zona.



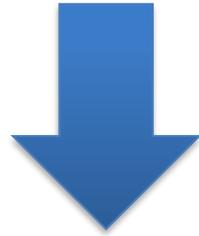
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las barreras técnico-económico-sociales que dificultan la utilización del alperujo en alimentación animal en las comarcas
2. Caracterizar los alperujos de la comarca en relación a dichas barreras
3. Desarrollar alternativas de gestión y formulación de raciones *ad hoc*
4. Determinar el valor añadido de la inclusión de alperujo en ganado vacuno de carne extensivo mediante en pruebas piloto demostrativas

ACTIVIDAD 1

Potencial uso y gestión del alperujo en las comarcas de L'Alt y Baix Maestrat y Els Ports

¿Por qué no se usa el alperujo en la alimentación animal de la zona?



Identificar las barreras técnico-económico-sociales que dificultan la utilización del alperujo en alimentación animal en las comarcas

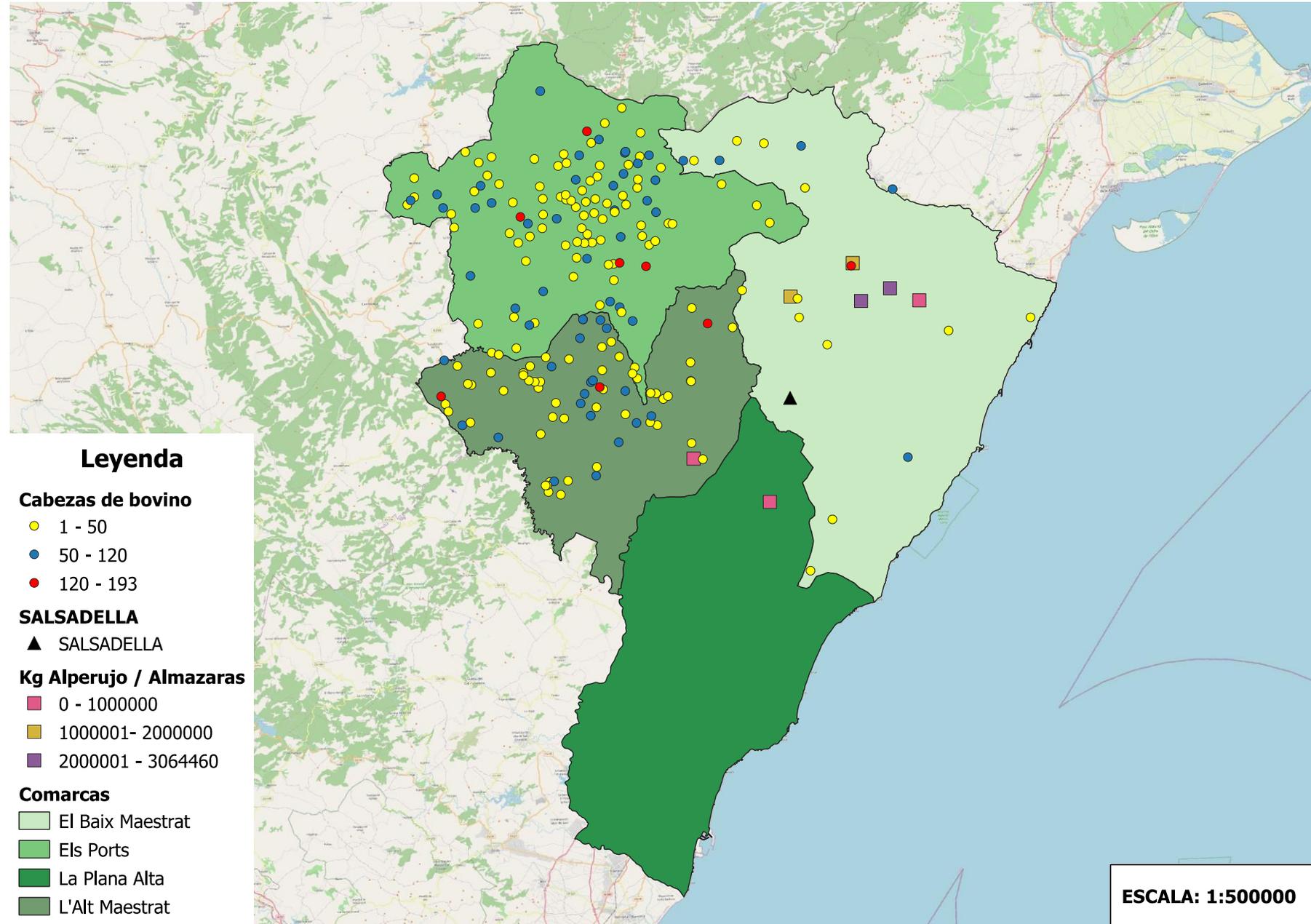
Base de datos y mapas de localización geográfica de explotaciones y almazaras



Sistema de análisis de información geográfica **GIS**:

- Localización, tamaño y orientación productiva de las explotaciones ganaderas de bovino , ovino y caprino en las tres comarcas.

- Localización, volumen de producción y calendario de actividad de las almazaras



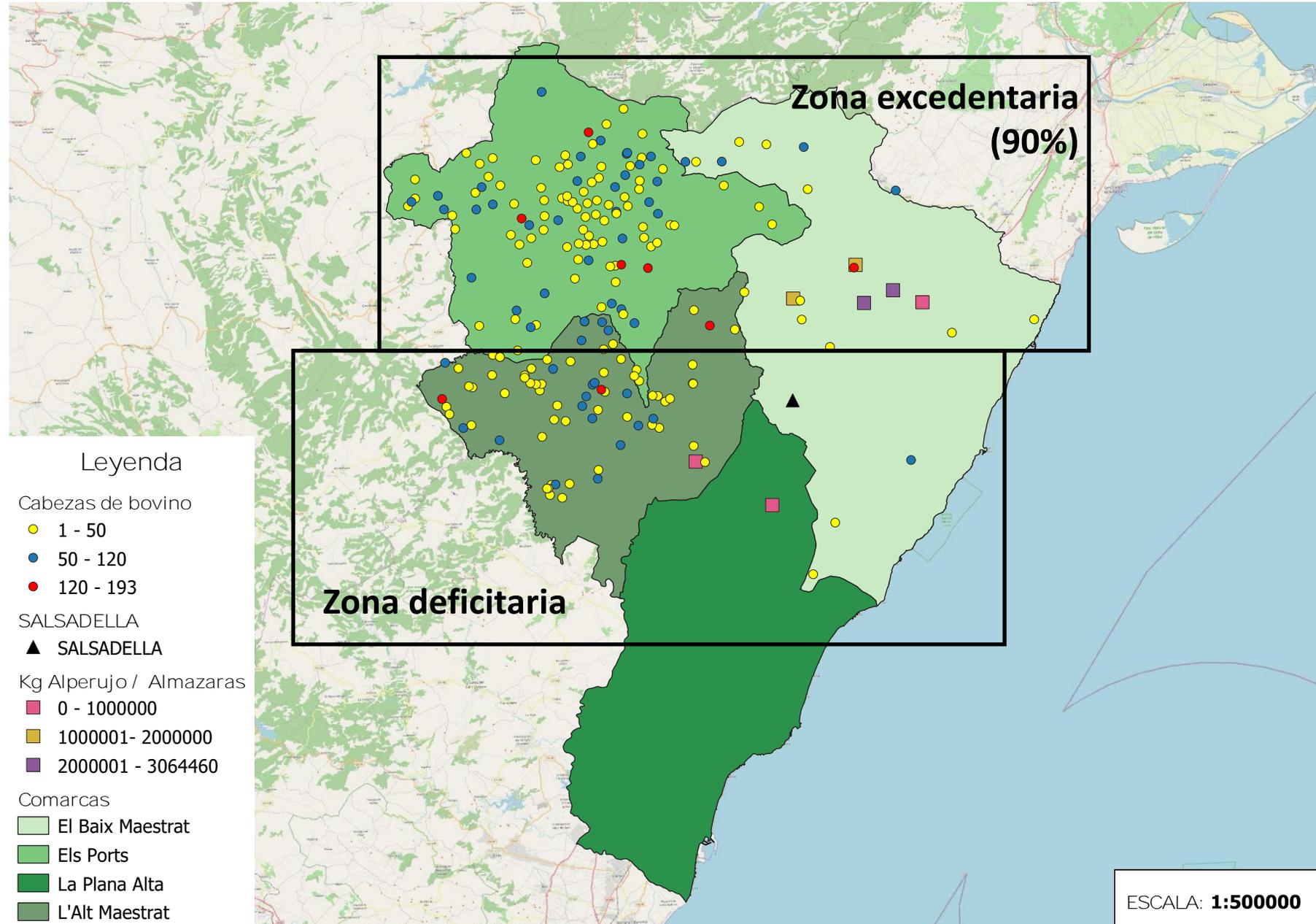
Base de datos y mapas de localización geográfica de explotaciones y almazaras



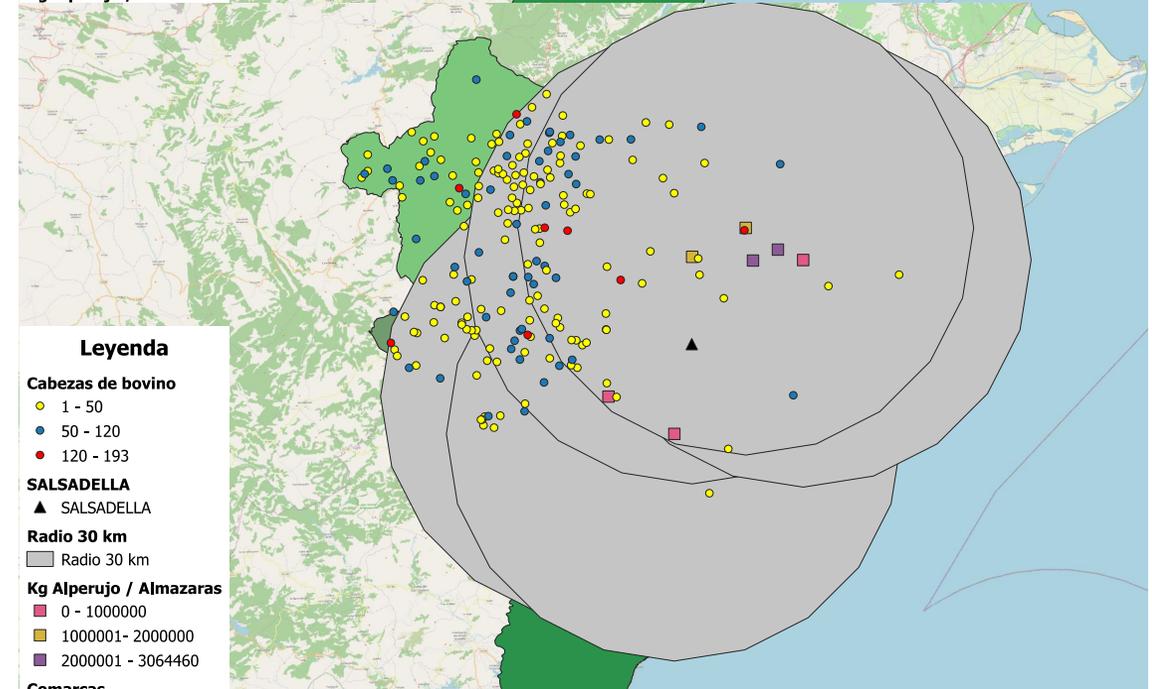
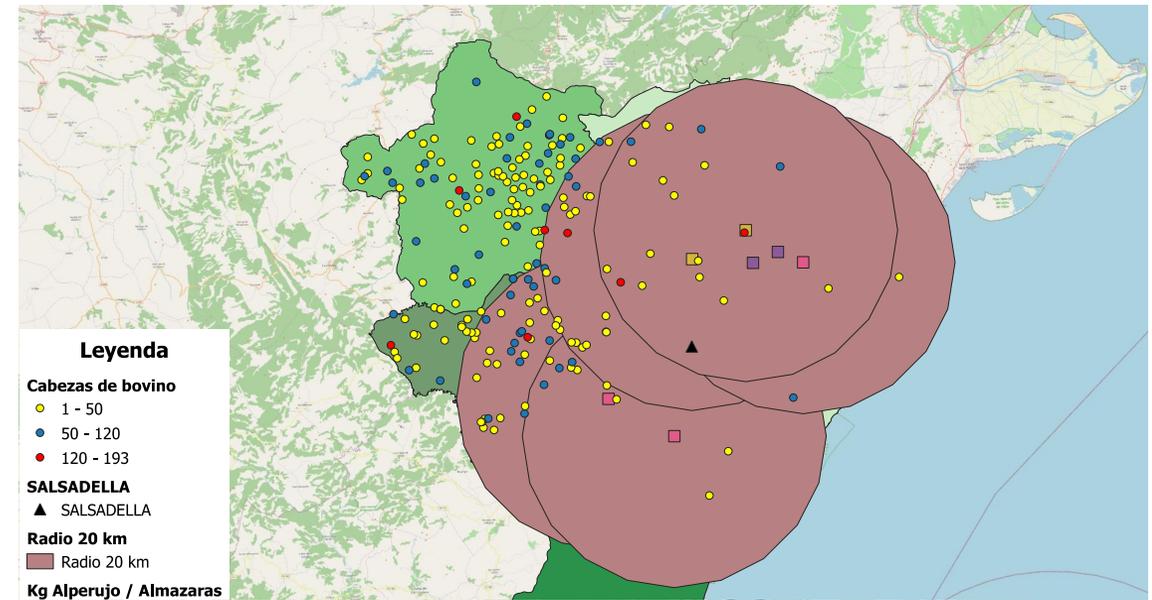
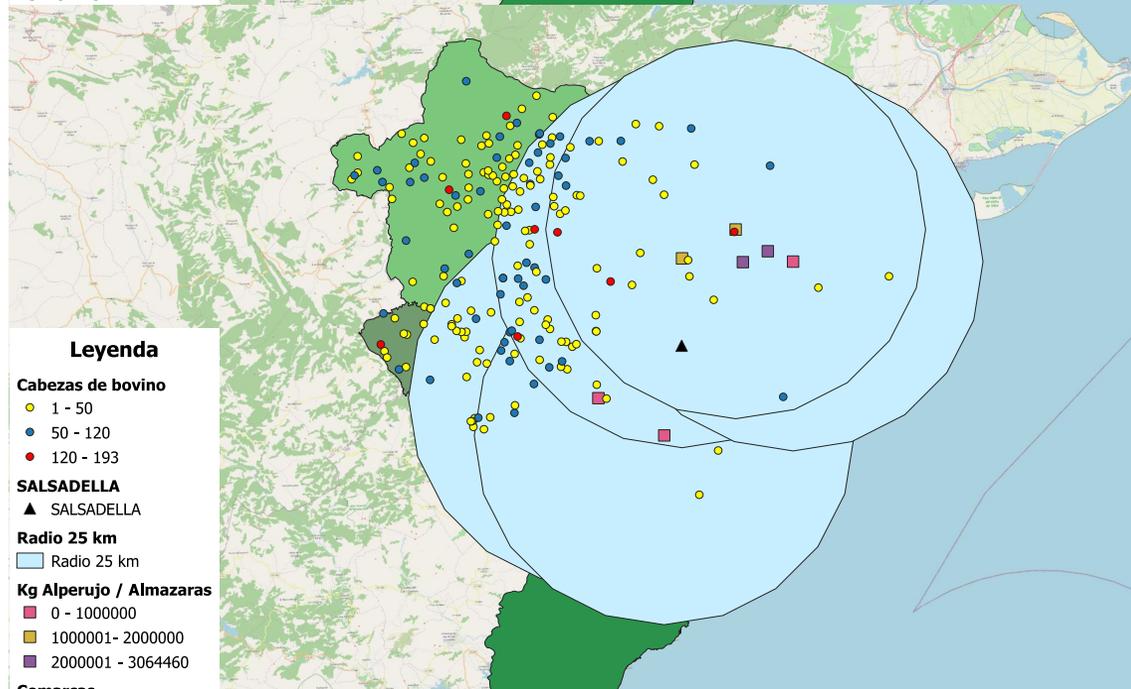
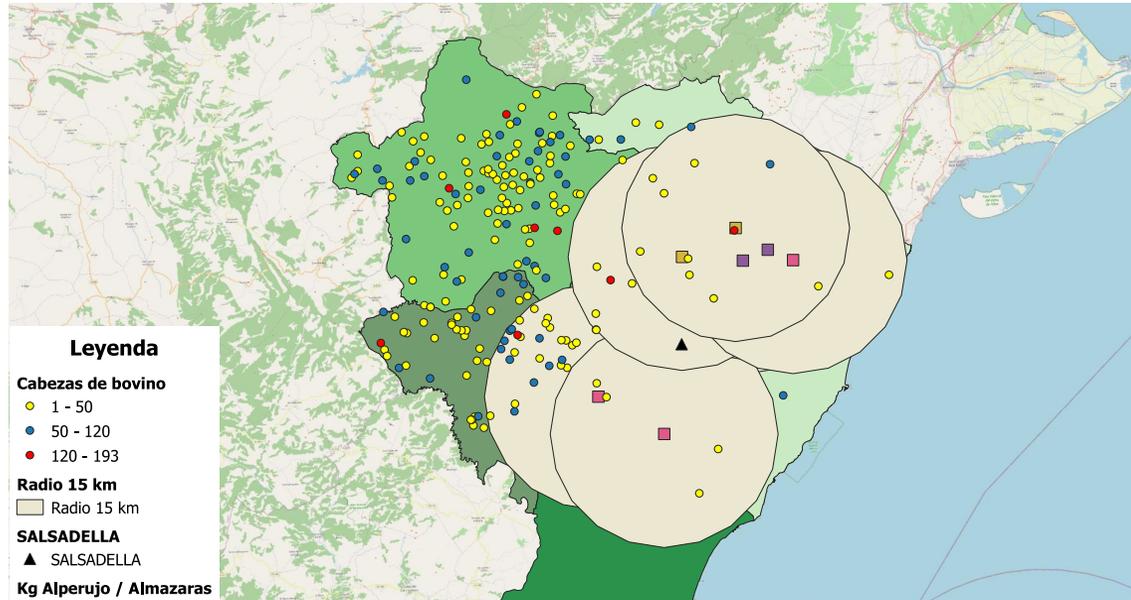
Sistema de análisis de información geográfica GIS:

- Localización, tamaño y orientación productiva de las explotaciones ganaderas de bovino, ovino y caprino en las tres comarcas.

- Localización, volumen de producción y calendario de actividad de las almazaras



Alternativas



Conservación y ensilado del alperujo

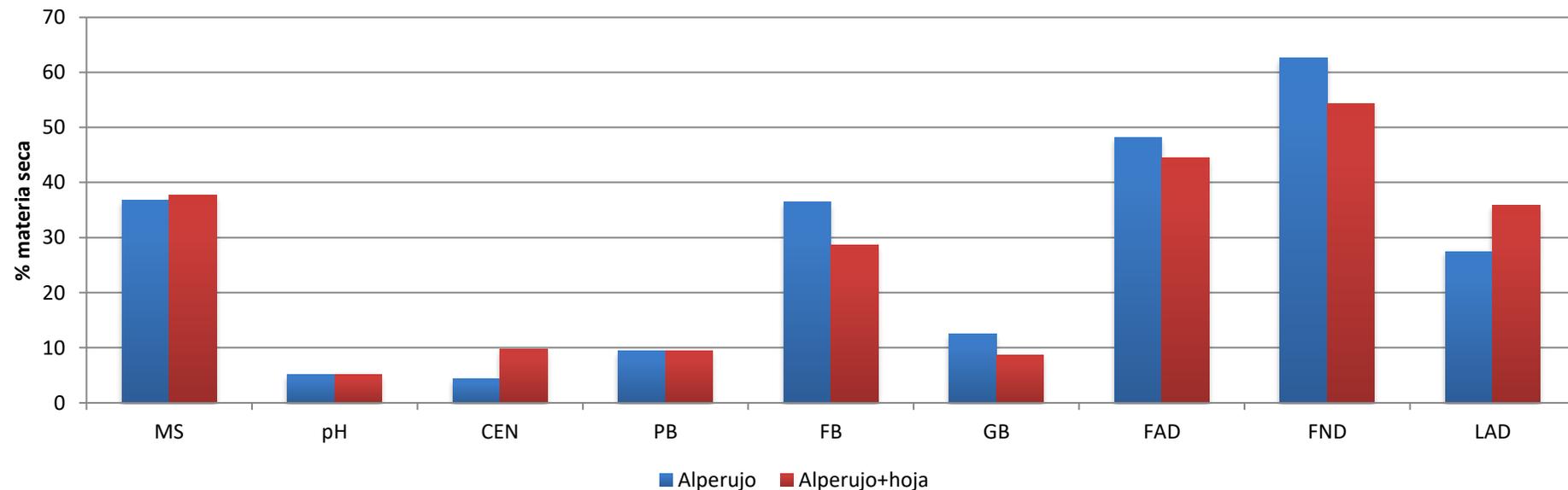
Tratamientos	Materias primas	Proporciones (%)
A	Alperujo	100
AH	Alperujo + hoja olivo	85/15
AP	Alperujo + pulpa cítrica	85/15
AHP	Alperujo + hoja olivo + pulpa cítrica	85/5/10



Conservación y ensilado del alperujo

Tratamientos	Lixiviados (g)	45 días		90 días	
		Pérdidas en fresco (%)	Pérdidas en fresco corregidas por lixiviados (%)	Pérdidas en fresco (%)	Pérdidas en fresco corregidas por lixiviados (%)
A	695	39,4	7,6	41,3	7,0
AH	143	11,9	4,2	13,6	5,7
AP	562	40,9	12,1	39,1	12,4
AHP	295	18,1	3,9	22,7	8,1

90 días



CONCLUSIONES DE LA ACTIVIDAD 1

1. El **potencial** de uso del alperujo en la alimentación de rumiantes de la zona **es elevado** y la cabaña ganadera potencialmente podría asumir el doble de los kg que se produce.
2. Producción **deslocalizada** de la zona de producción ganadera y exige su **transporte**:
 - a. Las soluciones de proximidad (radio de **<20 km**) para pequeñas explotaciones (<50 cabezas de bovino) implican una **gestión individual** y pueden alcanzar a gestionar 16% del alperujo en 38 explotaciones (8% del censo)
 - b. Las soluciones de distancia media (radio de **>30 km**) implican una **gestión colectiva** (almazara-ganaderos), almacenamiento y conservación del alperujo y apoyo de un centro logístico centralizado
3. Es posible **almacenar el alperujo** conservando su valor nutricional durante 90 días, preferiblemente con **hoja** para reducir lixiviados

ACTIVIDAD 2

Caracterización de los alperujos en fresco de las comarcas de l'Alt i Baix Maestrat i Els Ports

1. Muestreo “representativo” de los alperujos:

1. Campaña 2018-2019
2. Campaña 2019-2020

2. Análisis químico: Materia seca, cenizas, proteína bruta, grasa bruta, fibras, minerales, aminoácidos, ácidos grasos, micronutrientes

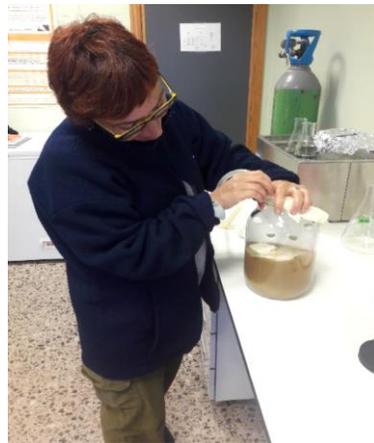
3. Valor nutricional *in vitro*: digestibilidad (aprovechamiento) de la materia seca



Análisis químico de los alperujos

Composición (% MS)	X1	X2	X3 (hueso)	J1	J2	Promedio
Materia seca (MS)	28,3	33,2	39,9	28,4	27,6	31,5
Cenizas	6,2	5,1	3,8	6,7	6,7	5,7
Proteína bruta (PB)	8,2	9,1	6,8	8,9	10,0	8,6
Grasa bruta	14,9	13,3	9,5	9,0	12,6	11,9
Fibra neutro detergente (FND)	46,1	38,2	52,2	42,1	38,3	43,4
Fibra ácido detergente	32,9	26,9	38,9	30,6	27,6	31,4
Lignina ácido detergente	15,7	11,8	21,0	14,5	12,6	15,1
Fibra dietaria total	61,7	57,6	78,0	61,7	65,9	65,0
Fibra soluble	20,9	16,9	19,6	22,1	24,1	20,7
Calcio	0,44	0,37	0,26	0,50	0,51	0,42
Fósforo	0,12	0,10	0,07	0,16	0,12	0,11
Sodio	0,66	0,67	0,49	17,09	17,45	7,27
Potasio	1,37	1,04	0,80	1,62	1,28	1,22
Cloruros (en NaCl)	0,35	0,36	0,28	0,40	0,42	0,36
Azufre	0,10	0,09	0,07	0,13	0,11	0,10

Valoración in vitro de los alperujos



Digestibilidad in vitro MS	DivMS
Alperujo - X1	44,6
Alperujo - X2	50,1
Alperujo - X3 (hueso)	38,5
Alperujo - J1	54,9
Alperujo - J2	51,2
Promedio alperujos	47,9c
Harina de maíz	91,9b
Alfalfa	55,7c
Pulpa cítrica	96,1a

CONCLUSIONES DE LA ACTIVIDAD 2

1. Los alperujos muestreados contienen un **bajo contenido** en **MS** (31,5%) y **PB** (8,6%) y un **elevado** contenido en **grasa** (11,9%) y **fibra**, especialmente fibra insoluble (43,4 %FND y 15,1 %LAD) y son muy variables en su contenido en grasa y fibra
2. La presencia de **hueso** en los alperujos incrementa los valores de MS y fibra y reduce la digestibilidad *in vitro* de la MS en bovino
3. La cantidad de **grasa** de los alperujos no parece ser un problema para la digestibilidad *in vitro* de la MS en bovino
4. La digestibilidad *in vitro* de la MS de los alperujos puede ser similar a la de la **alfalfa** en bovino
5. Contienen niveles de **Cu** y **Ni** más altos que los forrajes habituales, y son fuente de **ácido oleico**

ACTIVIDAD 3

Prueba piloto demostrativa

Explotación Masía de Candeaes

40 vacas en extensivo



Raciones

Primeros 3 meses:

Comparación de dos raciones:

23,3% de alperujo vs. 0% alperujo

11,6% pulpa cítrica vs. 34,8% pulpa cítrica

Segundos 3 meses:

Comparación de dos raciones:

20,5% de alperujo+hoja vs. 0% alperujo

11,6% pulpa cítrica vs. 34,8% pulpa cítrica

Isoenergéticas e isoproteicas

	kg 17 animales	Humedad	MS	PB	cenizas	FB	FND	FAD	LAD	Almidón	EE	EMrum	UFC
Ración Unifeed													
Paja de cereal	105	8.6	91.4	4.6	6.9	35	71.1	45.7	8.4	1.6	0.9	1275	0.3
Forraje avena-veza	52	10.55	89.45	13.51	10.65	36	56.2	45.5	8	0	0	2180	0.7
Vaina de Almendra	196		100	6.2	7.4	15.1		29.2	11.9	0	0	2261	0.74
Arroz (polvo-fallado)	174	8.3	91.7	8.8	1.6	28.3	48.7	32.7	11	14.7	10.3	1473	0.38
Salvado de cacao	87	11.4	88.6	17.8	9.3	20.7	46.5	36.8	17.4	7.7	5.9	1149	0.24
Alperujo	262	61.8	38.2	2.87	1.85	12.5	21.2	17	6.53	1.6	3.82	821.3	0.191
Naranja	131	80.8	19.2	0.739	0.5127	1.76	2.51	2.27	0.075	0.28147	0.251	508.8	0.19776
Agua	65	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pienso	52	11.1102	88.89	13.93	5.996	3.97	14.4	4.62	1.085	50.3474	4.048	2798.55	1.0477
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	Mcal	UFC
Total ración unifeed	1125	377.4141	747.2	70.66	46.847	190	295	268	88.41	64.9057	36.48	1475.6418	430.951
Paja a libre disposición													
	78	8.6	91.4	4.6	6.9	35	71.1	45.7	8.4	1.6	0.9	1275	0.3
		6.747692	71.71	3.609	5.4138	27.5	55.8	35.9	6.591	1.25538	0.706	100.03846	23.5385
	1203	384.1617	818.9	74.27	52.261	217	351	304	95	66.1611	37.19	1575.6803	454.489

	kg 17 animales	Humedad	MS	PB	cenizas	FB	FND	FAD	LAD	Almidón	EE	EMrum	UFC
Ración Unifeed													
Paja de cereal	105	8.6	91.4	4.6	6.9	35	71.1	45.7	8.4	1.6	0.9	1275	0.3
Forraje avena-veza	52	10.55	89.45	13.51	10.65	36.02	56.16	45.5	8	0	0	2180	0.7
Vaina de Almendra	196	0	100	6.2	7.4	15.1		29.2	11.9	0	0	2261	0.74
Arroz (polvo-fallado)	174	8.3	91.7	8.8	1.6	28.3	48.7	32.7	11	14.7	10.3	1473	0.38
Salvado de cacao	87	11.4	88.6	17.8	9.3	20.7	46.5	36.8	17.4	7.7	5.9	1149	0.24
Alperujo	0	61.8	38.2	2.87	1.85	12.5	21.16	17	6.53	1.6	3.82	821.3	0.191
Naranja	392	80.8	19.2	0.739	0.5127	1.7642	2.5081	2.27	0.075	0.28147	0.251	508.8	0.19776
Agua	65	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pienso	52	11.1102	88.89	13.93	5.996	3.9746	14.371	4.62	1.085	50.3474	4.048	2798.55	1.0477
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	Mcal	UFC
Total ración unifeed	1125	426.9	697.4	65.1	43.3	161.5	246.6	229.3	71.5	61.5	27.1	1394	432.7
Paja a libre disposición													
	78	8.6	91.4	4.6	6.9	35	71.1	45.7	8.4	1.6	0.9	1275	0.3
		6.747692	71.714	3.609	5.4138	27.462	55.786	35.9	6.591	1.25538	0.706	100.03846	23.5385
	1203	433.6054	769.16	68.7	48.762	188.92	302.34	265	78.12	62.7117	27.85	1493.793	456.196

Procedimiento experimental

18/11/19

12/2/20

6/5/20

Alperujo vs pulpa cítrica

Alperujo con hoja vs pulpa cítrica

Generación de lotes
Introducción de raciones
Control de la condición corporal
Extracción de sangre

Generación de lotes
Introducción de raciones
Control de la condición corporal
Extracción de sangre
Control heces

Control de la condición corporal
Extracción de sangre
Control heces



Principales resultados

Las vacas consumieron bien el alperujo y el alperujo con hoja

No se observó ningún efecto adverso de su inclusión

No tuvieron diferencias a nivel metabólico

Buen estado corporal

Buena salud digestiva



“El alperujo y el alperujo con hoja al 6% son alternativas viables a otros alimentos actualmente utilizados”

PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL PROYECTO

1. El **potencial de uso** del alperujo en alimentación animal **de la zona es elevado**, pero está deslocalizada y requiere transporte y/o un centro logístico centralizado.
2. El alperujo puede **mantenerse meses en silo sólo o junto a hoja de olivo** sin problemas.
3. Los alperujos **son seguros** y tiene un **buen valor nutritivo** para los animales 28-40% de MS, 7-10% de PB, 9-15% de GB y 38-52% de FND. Importancia del **contenido seco**.
4. Cuando los animales lo consumen en sus raciones (hasta un 23% de inclusión), muestran un **buen consumo y rendimientos productivos**.
5. A día de hoy se trata de un alimento **de alto interés** para la elaboración de raciones.

Muchas gracias

Juan José Pascual

jupascu@dca.upv.es



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Agradecimientos:

Generalitat Valenciana, Cooperatives
agro-alimentàries y Masía de Candeales