

Universidad Pública de Navarra

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
BIOCIENCIAS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NEKAZARITZA INGENIARITZAKO
ETA BIOZIENTZIETAKO GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA



PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Universidad Pública de Navarra

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
BIOCIENCIAS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NEKAZARITZA INGENIARITZAKO
ETA BIOZIENTZIETAKO GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA



PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)

VOLUMEN I DE III

Contiene los siguientes documentos:

- Resumen
- Documento N°0: Índice general
- Documento N°1: Memoria
- Documento N°2: Anexos

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

Dirigido por

LEOPOLDO ALFONSO RUIZ Y MARÍA ANCÍN RÍPODAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

El Trabajo Fin de Estudios titulado: Master amaierako lan hau:

Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)

Presentado por: Nork aurkeztua:

Aron Arguiñano Aguerri

Para optar al Master en: Master hau eskuratzeko:

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

Ha sido realizado en la Escuela Superior de Ingeniería Agronómica y Biociencias de la Universidad Pública de Navarra, en el Departamento de:

Nafarroako Unibertsitate Publikoko Nekazaritza Ingeniaritzako eta Biozientzietako Goi Mailako Eskola Teknikoko sail honetan:

Producción animal

Bajo la dirección del Dr./Dra. Noren zuzendaritzapean:

Leopoldo Alfonso Ruiz y María Ancín Rípodas

En Pamplona, el día: Iruñean, egun honetan:

12 de septiembre de 2022

ALFONSO RUIZ
LEOPOLDO -
38504688C

Firmado digitalmente
por ALFONSO RUIZ
LEOPOLDO -
38504688C
Fecha: 2022.09.12
18:55:18 +02'00'

Firmado por ANCIN
RIPODAS, MARIA el día
12/09/2022 con un certificado
emitido por AC FNMT

Fdo./Stua.:

Aron Arguiñano Aguerri
Estudiante / ikaslea

Fdo./Stua.:

Leopoldo Alfonso Ruiz
Director/a / zuzendaria

Fdo./Stua.:

María Ancín Rípodas
Director/a / zuzendaria

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)



RESUMEN

VOLUMEN I DE III

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

Dirigido por

LEOPOLDO ALFONSO RUIZ Y MARÍA ANCÍN RÍPODAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

RESUMEN

El presente Trabajo Final de Máster titulado "*Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)*" tiene por objeto el diseño de una explotación apícola para la producción de miel y otros productos de la colmena, manejada por una sola persona.

Ha sido desarrollado siguiendo los criterios establecidos en la Norma UNE 157001:2014 sobre la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico. Analizando los diferentes condicionantes del entorno (clima y flora) y legales (normativas), define el diseño del sistema de proceso productivo, la distribución en planta, así como las vías de comercialización de producto que la explotación utilizará.

PALABRAS CLAVE

Apicultura, colmenas, miel, diseño de proceso, polen, propóleo, hidromiel, cera, abejas.

ABSTRACT

This End of Master's degree Project entitled "*Project for a honey bee farm with main location in Puente la Reina-Gares (Navarre)*" aims to design a honey bee farm to produce honey and other products from the beehive, to be managed by a single worker.

It has been developed according to the criteria of the UNE 157001:2014 norm about formal structure that forms a technical project. Studying the determining factors of the environment (climate and flora) and legal regulations, it defines the design of the production process, the distribution in the plant, and the product's marketing channels that farm will use.

KEYWORDS

Beekeeping, beehive, honey, process design, pollen, propolis, mead, wax, bees.

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)



DOCUMENTO N^o: ÍNDICE GENERAL

VOLUMEN I DE III

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

Dirigido por

LEOPOLDO ALFONSO RUIZ Y MARÍA ANCÍN RÍPODAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1. OBJETO	3
1.1. Objetivo	3
1.2. Justificación	3
2. ALCANCE	4
3. ANTECEDENTES	4
3.1. Emplazamiento de los colmenares.....	5
3.2. Emplazamiento de la planta de extracción.....	8
3.3. Descripción de la actividad	9
4. NORMAS Y REFERENCIAS	9
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas	9
4.2. Bibliografía	10
4.3. Programas de cálculo	10
4.4 Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto.....	10
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	10
5.1 Definiciones.....	10
5.2 Abreviaturas.....	11
6. REQUISITOS DE DISEÑO	11
6.1 Requisitos establecidos por el cliente.....	11
6.2 Requisitos de diseño derivados del emplazamiento y su entorno.....	11
6.3 Requisitos de diseño derivados de los estudios realizados.....	12
6.4 Requisitos derivados de la seguridad alimentaria.....	12
7. ANALISIS DE SOLUCIONES	12
7.1 Tipo de colmena	12
7.2 Tipo de explotación.....	12
7.3 Colmenares.....	13
7.4 Catálogo de productos y tamaño de la explotación.....	13
8. RESULTADOS FINALES	13
8.1 Análisis de la producción	13
8.1.1. Miel	13
8.1.2. Polen	14
8.1.3. Propóleo.....	14
8.1.4. Cera.....	15
8.1.5. Hidromiel	15

8.2 Planificación de la actividad.....	15
8.3 Tecnología de proceso.....	18
8.3.1. Miel	18
8.3.2. Polen	19
8.3.3. Propóleo	20
8.3.4. Cera	21
8.3.5. Hidromiel	21
8.4 Ingeniería de proceso	22
8.4.1. Miel	22
8.4.2. Polen	23
8.4.3. Propóleo	23
8.4.4. Cera	24
8.4.5. Hidromiel	24
8.5 Distribución de la planta de extracción	24
8.6 Vías de comercialización	25
8.7 Estudio de viabilidad	25
8.8 Resumen de presupuesto.....	26
9. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS BÁSICOS	27

2. DOCUMENTO Nº2: ANEXOS

<u>ANEXO I: SITUACIÓN ACTUAL DEL APICULTOR Y SITUACIÓN DEL SECTOR</u>	13
1. INTRODUCCIÓN	14
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROMOTOR	15
3. SITUACIÓN DEL SECTOR APÍCOLA.....	16
3.1. Unión Europea	16
3.2. España	17
3.2.1. Explotaciones apícolas por CCAA	17
3.2.2. Explotaciones apícolas por sistema productivo	19
3.2.3. Explotaciones apícolas por clasificación de la producción	20
3.2.4. Censo de colmenas por CCAA	21
3.2.5. Producción de miel y cera.....	22
3.2.6. Importaciones y exportaciones.....	25
3.3. Comunidad Foral de Navarra.....	25
4. BIBLIOGRAFÍA.....	28

ANEXO II: UBICACIÓN DE LOS COLMENARES Y DE LA PLANTA APÍCOLA	29
1. INTRODUCCION.	31
2. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS COLMENARES.	31
2.1. Flora y fauna.	31
2.2. Clima.	32
2.3. Orografía.....	32
2.4. Accesibilidad.	33
2.5. Otros factores.	33
3. NORMATIVA RESPECTO A LAS DISTANCIAS PARA LA UBICACIÓN DE UN COLMENAR.....	34
4. UBICACIÓN DE LOS COLMENARES.....	34
4.1. Puente la Reina-Gares.	35
4.2. Eugi.....	37
5. CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA.....	38
5.1. Accesibilidad.	38
5.2. Otros factores.	38
6. UBICACIÓN DE LA PLANTA.	39
7. BIBLIOGRAFÍA.....	39
ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO	40
1. INTRODUCCION	43
2. EL CLIMA EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.....	44
2.1. Zona atlántica	45
2.2. Zona pirenaica.....	45
2.3. Zona media	45
2.4. Zona sur	46
3. ELECCIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	47
3.1. Estación meteorológica de Puente la Reina-Gares	47
3.2. Estación meteorológica de Eugi.....	47
3.3. Estaciones meteorológicas para el análisis de la humedad relativa	47
4. DATOS METEOROLÓGICOS: TEMPERATURA.....	48
4.1. Temperatura media.....	49
4.1.1. Puente la Reina-Gares	49
4.1.2. Eugi	50

4.2.	Media de las temperaturas máximas	51
4.2.1.	Puente la Reina-Gares	51
4.2.2.	Eugi	52
4.3.	Media de las temperaturas mínimas.....	53
4.3.1.	Puente la Reina-Gares	53
4.3.2.	Eugi	54
4.4.	Temperaturas máximas absolutas	55
4.4.1.	Puente la Reina-Gares	55
4.4.2.	Eugi	56
4.5.	Temperaturas mínimas absolutas.....	57
4.5.1.	Puente la Reina-Gares	57
4.5.2.	Eugi	58
4.6.	Días de helada	59
4.6.1.	Puente la Reina-Gares	59
4.6.2.	Eugi	60
4.7.	Temperaturas medias diurnas y nocturnas	61
4.7.1.	Puente la Reina-Gares	61
4.7.2.	Eugi	61
4.8.	Conclusión del estudio de la temperatura	61
4.8.1.	Puente la Reina-Gares	61
4.8.2.	Eugi	62
5.	DATOS METEOROLÓGICOS: PRECIPITACIÓN.....	62
5.1.	Precipitación acumulada	63
5.1.1.	Puente la Reina-Gares	63
5.1.2.	Eugi	64
5.2.	Precipitación máxima en 24 horas	65
5.2.1.	Puente la Reina-Gares	65
5.2.2.	Eugi	66
5.3.	Días de lluvia	67
5.3.1.	Puente la Reina-Gares	67
5.3.2.	Eugi	68
5.4.	Días de nieve y granizo	69
5.4.1.	Puente la Reina-Gares	69
5.4.2.	Eugi	69
5.5.	Conclusión del estudio de la precipitación	69
5.5.1.	Puente la Reina-Gares	69

5.5.2. Eugi	70
6. HUMEDAD RELATIVA.....	71
6.1. Humedad relativa media	71
6.1.1. Puente la Reina-Gares	71
6.1.2. Eugi	72
6.2. Conclusión del estudio de la humedad relativa	72
6.2.1. Puente la Reina-Gares	72
6.2.2. Eugi	72
7. DATOS METEOROLÓGICOS: VIENTO	73
7.1. Dirección	73
7.1.1. Puente la Reina-Gares	73
7.1.2. Eugi	74
7.2. Velocidad	74
7.2.1. Puente la Reina-Gares	74
7.2.2. Eugi	75
7.3. Rosa de vientos	75
7.3.1. Puente la Reina-Gares	75
7.3.2. Eugi	76
7.4. Conclusión del estudio del viento	76
7.4.1. Puente la Reina-Gares	76
7.4.2. Eugi	76
8. CONCLUSIÓN.....	76
9. BIBLIOGRAFIA.....	77
<u>ANEXO IV: ESTUDIO DE LA FLORA Y LA FAUNA.....</u>	78
1. INTRODUCCIÓN.	80
2. ESTUDIO DE LA FLORA.	80
2.1. Productos recolectados por las abejas	80
2.1.1. Agua.....	80
2.1.2. Propóleo.....	81
2.1.3. Polen.....	81
2.1.4. Mielato.....	83
2.1.5. Néctar.	83
2.2. Plantas apícolas.....	84
2.3. Paisajes apícolas y su vegetación.	84

2.3.1.	Tierras bajas templadas.....	85
2.3.2.	Montaña.....	92
2.3.3.	Zona mediterránea.....	95
2.3.4.	Grandes cultivos.....	100
2.3.5.	Medio urbano.....	102
2.4.	Calendario de floraciones.....	103
2.5.	Vegetación localizada en las zonas de estudiadas.....	106
3.	ESTUDIO DE LA FAUNA.....	107
3.1.	Aves.....	107
3.2.	Reptiles.....	109
3.3.	Insectos.....	109
3.4.	Mamíferos.....	110
4.	CONCLUSIÓN.....	112
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	112
 <u>ANEXO V: EVALUACION DE ALTERNATIVAS</u>		113
1.	INTRODUCCIÓN.....	115
2.	TIPOS DE COLMENA.....	115
2.1.	Colmena tipo Layens.....	115
2.2.	Colmena tipo Langstroth.....	116
2.3.	Colmena tipo Dadant.....	116
3.	TIPO EXPLOTACIÓN.....	118
3.1.	Explotación no trashumante.....	118
3.2.	Explotación trashumante.....	118
4.	COLMENARES.....	119
5.	CATÁLOGO PRODUCTOS Y TAMAÑO DE LA EXPLOTACIÓN.....	119
5.1.	Explotación especializada únicamente en la producción de miel.....	119
5.2.	Explotación especializada en la producción de miel y otros productos.....	120
6.	CONCLUSIONES.....	120
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	121
 <u>ANEXO VI: PRODUCTOS DE LA COLMENA</u>		122
1.	INTRODUCCIÓN.....	125
2.	MIEL.....	125
2.1.	Origen.....	125

2.2.	Composición	126
2.3.	Propiedades físicas.....	126
2.4.	Propiedades químicas	127
2.5.	Valor terapéutico	127
2.6.	Análisis de la miel.....	127
2.7.	Obtención de la miel	128
2.8.	Mieles monoflorales.....	129
2.9.	Mieles multiflorales.....	138
3.	POLEN.....	143
3.1.	Origen	143
3.2.	Composición	143
3.3.	Valor terapéutico	143
3.4.	Obtención del polen.....	144
3.5.	Formas de comercialización	144
4.	PROPOLEO	145
4.1.	Origen	145
4.2.	Composición	145
4.3.	Propiedades terapéuticas.....	145
4.4.	Obtención del propóleo	146
4.5.	Formas de comercialización	146
5.	JALEA REAL.....	147
5.1.	Origen.....	147
5.2.	Composición	147
5.3.	Usos	147
5.4.	Obtención de la jalea real.....	147
6.	CERA.....	148
6.1.	Origen	148
6.2.	Composición	149
6.3.	Usos	149
6.4.	Obtención de la cera	149
7.	VENENO.....	150
7.1.	Origen.....	150
7.2.	Composición	150
7.3.	Usos	150
7.4.	Obtención del veneno	150

8. PRODUCTOS DERIVADOS: HIDROMIEL Y VINAGRE.....	150
9. OTROS PRODUCTOS	151
9.1. Enjambres	151
9.2. Reinas	152
9.3. Polinización	152
10. BIBLIOGRAFÍA.....	153
<u>ANEXO VII: HERRAMIENTAS, MAQUINARIA E INSTALACIONES</u>	154
1. INTRODUCCIÓN.	157
2. COLMENAS.	157
2.1. Colmena Langstroth trashumante completa.....	157
2.2. Alza Langstroth trashumante.	158
2.3. Nucleo Langstroth.....	158
2.4. Bloque hormigón.....	158
3. HERRAMIENTAS.....	159
3.1. Herramientas básicas para el manejo de las colmenas.....	159
3.1.1. Buzo con careta tipo esgrima.	159
3.1.2. Guantes de vacuno hidrófugo.....	159
3.1.3. Botas.....	159
3.1.4. Ahumador acero inoxidable antichispas.	160
3.1.5. Alzacuadros o sacacuadros Langstroth-Dadant.	160
3.1.6. Espátula.....	160
3.1.7. Hoz.	160
3.2. Herramientas para la obtención de miel, polen y propóleo.....	161
3.2.1. Cepillo de desabejar.....	161
3.2.2. Cuchillo de desopercular.....	161
3.2.3. Cazapolen.....	161
3.2.4. Malla propóleo.....	161
3.2.5. Refractómetro.....	162
3.3. Otras herramientas.....	162
3.3.1. Transformador para cera.	162
3.3.2. Tensor alambre.	162
3.3.3. Alimentador.....	162
3.3.4. Marcarreinas.....	162
3.3.5. Excluidor de reinas.....	163

3.3.6.	Carro transporte colmenas.	163
4.	MAQUINARIA	163
4.1.	Maquinaria para la obtención de miel.	163
4.1.1.	Desoperculador.	163
4.1.2.	Banco de desopercular.	164
4.1.3.	Extractor eléctrico.	164
4.1.4.	Madurador, soporte y filtros.	164
4.2.	Maquinaria para el almacenado de la miel.	165
4.2.1.	Bidones.	165
4.2.2.	Calefactor bidones.	165
4.2.3.	Carro de transporte de bidones.	165
4.2.4.	Bomba de trasiego.	165
4.3.	Maquinaria para el envasado de la miel.	165
4.3.1.	Envasadora.	165
4.3.2.	Etiquetadora.	166
4.4.	Maquinaria para la obtención de polen y propóleo.	166
4.4.1.	Secador de polen.	166
4.4.2.	Bidones para tintura de propóleo.	167
4.5.	Maquinaria para la obtención de hidromiel.	167
4.5.1.	Bidón de fermentación.	167
4.5.2.	Chapadora.	167
4.6.	Otra maquinaria.	167
4.6.1.	Cerificador.	167
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	167
<u>ANEXO VIII: MANEJO DE LAS COLMENAS</u>		168
1.	INTRODUCCIÓN.	171
2.	INSTALACION DE LAS COLMENAS.....	171
2.1.	Acondicionamiento del terreno.	171
2.2.	Instalación de las colmenas.	171
3.	VISITA AL COLMENAR, COMO ABRIR LAS COLMENAS.....	173
3.1.	Material básico para la apertura de colmenas.	173
3.2.	Cómo realizar la visita al colmenar	174
3.2.1.	Encendido del ahumador.	174
3.2.2.	Apertura de la colmena.	175

3.2.3.	Examinado de los cuadros	175
3.2.4.	Cierre de la colmena	176
3.3.	Otras labores en las colmenas.	176
3.3.1.	Renovación de cuadros.....	176
3.3.2.	Alimentado de las abejas.....	177
3.3.3.	Juntar colmenas	177
3.3.4.	Partir colmenas y crear enjambres.....	178
3.3.5.	Cambiar y marcar reinas.....	179
3.3.6.	Colocar alzas	180
3.3.7.	Cazar enjambres.....	180
3.3.8.	Trashumancia.....	181
4.	LABORES DEL INVIERNO.....	181
5.	LABORES DE PRIMAVERA.....	182
6.	LABORES DE VERANO.....	183
7.	LABORES DE OTOÑO.....	185
8.	CALENDARIO DE LABORES Y CALENDARIO DE TRASHUMANCIA.....	186
8.1.	Calendario de labores.....	186
8.2.	Calendario de trashumancias	188
9.	ENFERMEDADES Y ENEMIGOS DE LAS COLMENAS.....	189
9.1.	Varroa.....	190
9.2.	Loque americana.....	191
9.3.	Loque europea	192
9.4.	Nosemosis.....	193
9.5.	Acarapisosis	193
9.6.	Micosis.....	194
9.7.	Polillas de la cera.....	194
9.8.	Virus.....	195
9.8.1.	Virus de la cría sacciforme.	195
9.8.2.	Virus de la parálisis aguda.....	195
9.8.3.	Virus de las alas deformadas.....	196
9.8.4.	Virus de la parálisis crónica o síndrome de la abeja negra.....	196
9.9.	Síndrome de despoblamiento de las colmenas.	196
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	197

ANEXO IX: EVALUACIÓN AMBIENTAL	198
1. INTRODUCCIÓN	200
2. ANTECEDENTES	200
3. EMPLAZAMIENTOS	200
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	201
5. EVALUACION DE ALTERNATIVAS	202
6. INVENTARIO AMBIENTAL	202
6.1. Medio abiótico	202
6.1.1. Suelo	202
6.1.2. Agua.....	202
6.1.3. Clima	203
6.2. Medio Biótico.....	203
6.2.1. Flora.....	203
6.2.2. Fauna	203
6.3. Medio perceptual.....	203
6.4. Medio económico	203
6.5. Medio sociocultural.....	204
7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	204
8. VALORACIÓN DE IMPACTOS	204
9. MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	205
ANEXO X: BIOLOGIA DE LA ABEJA	207
1. INTRODUCCIÓN.	209
2. ANATOMÍA DE LA ABEJA	209
2.1. Organismo de la abeja.....	209
2.1.1. Sistema circulatorio.....	209
2.1.2. Sistema nervioso.	209
2.1.3. Sistema respiratorio.	210
2.1.4. Sistema digestivo.....	210
2.1.5. Olfato.....	211
2.1.6. Vista.	211
2.1.7. Tacto.....	212
2.1.8. Gusto.	212
2.1.9. Oído.....	212

2.2.	Vuelo, orientación y lenguaje de las abejas.....	212
3.	LA COLONIA, INDIVIDUOS, SUS TAREAS Y CICLOS	214
3.1.	La reina.	216
3.2.	Los zánganos.	217
3.3.	Las obreras.....	218
4.	TAREAS DE LAS OBRERAS.....	219
4.1.	Limpiadoras.....	219
4.2.	Nodrizas.....	219
4.3.	Arquitectas y albañiles.	220
4.4.	Almacenadoras.	221
4.5.	Ventiladoras.....	221
4.6.	Guardianas.....	222
4.7.	Pecoreadoras.	222
5.	CICLO DE LA COLMENA.....	223
5.1.	Invierno.....	223
5.2.	Fase nupcial	224
5.3.	Puesta	225
5.4.	Enjambrazón.....	226
5.5.	Colonia huérfana.....	227
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	228
 <u>ANEXO XI: PLAN DE COMERCIALIZACION</u>		229
1.	INTRODUCCIÓN	231
2.	DEFINICIÓN DE LA EMPRESA	231
3.	ANÁLISIS DEL ENTORNO DE MERCADO.....	233
3.1.	Visión global del consumo de la miel.....	233
3.1.1	Consumo actual de miel en España	233
3.1.2	Consumo de miel según los canales de distribución.....	234
3.1.3	Consumo de miel según el perfil socioeconómico y CCAA.....	235
3.1.4	Evolución del consumo y los precios de la miel.....	237
3.2.	Análisis del mercado competitivo	240
3.3.	Análisis interno de la empresa	242
4.	PLAN DE COMERCIALIZACIÓN-MARKETING MIX	243
4.1.	Producto	243
4.2.	Precios	244

4.3. Distribución.....	244
4.4. Comunicación	244
5. BIBLIOGRAFÍA.....	245
<u>ANEJO XII: ESTUDIO ECONÓMICO</u>	246
1. INTRODUCCIÓN	248
2. VIDA ÚTIL.....	248
3. COSTE DE LA INVERSIÓN	249
3.1. Material necesario	249
3.1.1. Colmenas y ganado	249
3.1.2. Ropa de trabajo.....	249
3.1.3. Herramientas	249
3.1.4. Maquinaria.....	249
3.1.5. Vehículo y remolque.....	249
3.2. Resumen de la inversión.....	249
4. COSTES DE MANTENIMIENTO.....	249
4.1. Coste mantenimiento y reposición de las colmenas y el ganado	250
4.2. Coste mantenimiento y reposición de la ropa de trabajo.....	250
4.3. Coste mantenimiento y reposición de las herramientas.....	250
4.4. Coste mantenimiento y reposición de la maquinaria y del material de la industria	250
4.5. Coste mantenimiento y reposición del vehículo y remolque	251
5. COSTES DE LA EXPLOTACIÓN.....	251
5.1. Materias primas y materiales	251
5.2. Coste de la mano de obra	252
5.3. Coste del vehículo y carro del material de transporte	252
6. COSTES INDIRECTOS.....	253
6.1. Contribuciones, tasas, impuestos, y seguros.....	253
6.2. Alquiler de las parcelas.....	253
6.3. Suministros varios.	253
6.4. Amortizaciones	253
7. COSTES EXTRAORDINARIOS.....	254
8. COSTES TOTALES.....	255
9. INGRESOS.....	255
9.1. Ingresos ordinarios.....	255
9.1.1. Miel.....	255

9.1.2.	Hidromiel	256
9.1.3.	Cera.....	256
9.1.4.	Polen	256
9.1.5.	Propóleo	256
9.1.6.	Ingresos ordinarios totales	257
9.2.	Ingresos extraordinarios, valores residuales	257
9.2.1.	Colmenas	257
9.2.2.	Maquinaria.....	257
9.2.3.	Vehículo y remolque.....	258
9.2.4.	Ganado.....	258
9.2.5.	Ingresos extraordinarios totales	258
9.3.	Ingresos totales.....	259
10.	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO	260
10.1.	Flujos de caja.....	260
10.2.	Indicadores de la evaluación	260
10.3.	Análisis de sensibilidad	262
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	266

3. DOCUMENTO N°3: PLANOS

PLANO N°1:	PLANO DE SITUACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	2
PLANO N°2:	PLANO DE UBICACIÓN DE LOS COLMENARES DE PUENTE LA REINA-GARES Y DE LA NAVE.....	3
PLANO N°3:	PLANO DE UBICACIÓN DE LOS COLMENARES DE EUGI	4
PLANO N°4:	PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 1	5
PLANO N°5:	PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 2	6
PLANO N°6:	PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 3	7
PLANO N°7:	PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 4	8
PLANO N°8:	PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 5	9
PLANO N°9:	PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 6	10
PLANO N°10:	PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 7	11
PLANO N°11:	PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 8	12
PLANO N°12:	PLANO DE UBICACIÓN DE LA NAVE DE LA EXPLOTACIÓN	13
PLANO N°13:	PLANO DE LA NAVE DE LA EXPLOTACIÓN ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA	14
PLANO N°14:	PLANO DE LA ZONIFICACIÓN DE LA NAVE DE LA EXPLOTACIÓN	15

PLANO Nº15: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA EN LA NAVE DE LA EXPLOTACIÓN	16
--	----

4. DOCUMENTO Nº4: MEDICIONES

1. CUADRO DE MEDICIONES	2
CAPITULO 1: Colmenas y ganado	2
CAPITULO 2: Ropa de trabajo	3
CAPITULO 3: Herramientas	3
CAPITULO 4: Maquinaria	5
CAPITULO 5: Vehículo y remolque	8
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1	9
CAPITULO 1: Colmenas y ganado	9
CAPITULO 2: Ropa de trabajo	9
CAPITULO 3: Herramientas	10
CAPITULO 4: Maquinaria	11
CAPITULO 5: Vehículo y remolque	13
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2	15
CAPÍTULO 1: Colmenas y ganado	15
CAPÍTULO 2: Ropa de trabajo	16
CAPÍTULO 3: Herramientas	17
CAPÍTULO 4: Maquinaria	21
CAPÍTULO 5: Vehículo y renmolque	26

5. DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2
CAPITULO 1: Colmenas y ganado	2
CAPITULO 2: Ropa de trabajo	2
CAPITULO 3: Herramientas	3
CAPITULO 4: Maquinaria	4
CAPITULO 5: Vehículo y remolque	7
2. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO	7
3. TOTAL PRESUPUESTO	8
4. PRESUPUESTO GENERAL DE LA INVERSIÓN	8

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)



DOCUMENTO N^o1:

MEMORIA

VOLUMEN I DE III

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

Dirigido por

LEOPOLDO ALFONSO RUIZ Y MARÍA ANCÍN RÍPODAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

1. OBJETO.....	3
1.1. Objetivo	3
1.2. Justificación	3
2. ALCANCE	4
3. ANTECEDENTES.....	4
3.1. Emplazamiento de los colmenares.	5
3.2. Emplazamiento de la planta de extracción.	8
3.3. Descripción de la actividad.....	9
4. NORMAS Y REFERENCIAS	9
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas	9
4.2. Bibliografía	10
4.3. Programas de cálculo	10
4.4 Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto.....	10
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	10
5.1 Definiciones.....	10
5.2 Abreviaturas	11
6. REQUISITOS DE DISEÑO.....	11
6.1 Requisitos establecidos por el cliente	11
6.2 Requisitos de diseño derivados del emplazamiento y su entorno	11
6.3 Requisitos de diseño derivados de los estudios realizados	12
6.4 Requisitos derivados de la seguridad alimentaria	12
7. ANALISIS DE SOLUCIONES	12
7.1 Tipo de colmena	12
7.2 Tipo de explotación	12
7.3 Colmenares.....	13
7.4 Catálogo de productos y tamaño de la explotación.....	13
8. RESULTADOS FINALES	13
8.1 Análisis de la producción.....	13
8.1.1. Miel.....	13
8.1.2. Polen.....	14
8.1.3. Propóleo	14
8.1.4. Cera	15
8.1.5. Hidromiel.....	15
8.2 Planificación de la actividad	15
8.3 Tecnología de proceso	18
8.3.1. Miel.....	18

8.3.2. Polen.....	19
8.3.3. Propóleo.....	20
8.3.4. Cera.....	21
8.3.5. Hidromiel.....	21
8.4 Ingeniería de proceso.....	22
8.4.1. Miel.....	22
8.4.2. Polen.....	23
8.4.3. Propóleo.....	23
8.4.4. Cera.....	24
8.4.5. Hidromiel.....	24
8.5 Distribución de la planta de extracción.....	24
8.6 Vías de comercialización.....	25
8.7 Estudio de viabilidad.....	25
8.8 Resumen de presupuesto.....	26
9. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS BÁSICOS.....	27

1. OBJETO

1.1. Objetivo

El objeto del proyecto que tenemos entre manos es el diseño de una explotación apícola con su ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra).

Para ello, los aspectos que se tratan son los que se enumeran a continuación:

- Definición de los asentamientos de la explotación.
- Diseño del proceso productivo.
- Diseño de las instalaciones.
- Definición de las vías de comercialización.

1.2. Justificación

El consumo de miel se mantiene estable en España y la Comunidad Foral de Navarra desde hace años (MAPA, 2022). Cada vez son más los alimentos a los que se añade miel para mejorar sus cualidades organolépticas y atraer al comprador.

Las propiedades nutritivas y terapéuticas de la miel y otros productos de la colmena son cada vez más atractivos para un público que rechaza la utilización de edulcorantes tradicionales como el azúcar. En una sociedad una conciencia ambiental y que respeta cada vez más el medio ambiente, los productos de la colmena son muy valorados.

El promotor del proyecto es el propio autor del mismo. Es un trabajador por cuenta ajena con una pequeña explotación apícola de unas 45 colmenas repartidas entre las localidades de Puente la Reina-Gares y Eugi (Esteribar). Actualmente, es una pequeña explotación para autoconsumo, una explotación de ocio, cuyos excedentes se venden a familiares, amigos y conocidos, pero que no produce grandes ingresos, siendo estos similares a los gastos que se producen con el manejo.

El producto que principalmente se obtiene hoy en día de la explotación es la miel. Sin embargo, el apicultor ya ha producido en menor escala otros productos apícolas como propóleo, tintura de propóleo, cera e hidromiel, siendo estos para la utilización por el mismo apicultor.

Debido a la cada vez mayor demanda de miel y otros productos apícolas por parte de la gente de su entorno, y al hecho de que la parte más artesana del sector no está masificado, el promotor se plantea la posibilidad de pasar al sector apícola de forma profesional, solicitando así la redacción del presente proyecto. De esta manera se podrá conseguir además el objetivo de diversificar el catálogo de mieles disponibles.

La explotación que se plantea el apicultor es una explotación alejada de las grandes explotaciones industriales con miles y miles de colmenas. Al contrario que dichas empresas, el objetivo buscado es la creación de una empresa artesanal con un producto de calidad y buena imagen en el mercado, que respete el entorno y con una rentabilidad adecuada.

2. ALCANCE

El alcance del proyecto se reduce a los siguientes aspectos:

Definición de los asentamientos de la explotación.

- Para la definición de los diferentes asentamientos con los que contará la explotación se han analizado los siguientes aspectos:
 - Estudios previos de la flora y fauna del entorno.
 - Estudios previos sobre la climatología del entorno.
 - Estudios previos del comportamiento de la abeja.
 - Normativas respecto a la colocación de colmenares.

Diseño del proceso productivo.

- Para diseñar el proceso productivo se han estudiado los siguientes aspectos:
 - Necesidades de las abejas.
 - Técnicas de manejo.
 - Calendario de labores.
 - Enfermedades de las colmenas.
 - Productos a producir.

Diseño de las instalaciones.

- Para el diseño de las instalaciones se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:
 - Necesidades de espacio para la maquinaria.
 - Necesidades de espacio para el almacenamiento.
 - Necesidades de servicios en la planta.
 - Distribución en planta.
 - Condicionamiento del promotor de alquiler de la nave.

Definición de las vías de comercialización.

- Para definir las vías de comercialización se han analizado los siguientes aspectos:
 - Situación del sector.
 - Estudio de mercado.
 - Canales de comercialización.

El presente proyecto no contempla obra civil, ya que para la fase productiva del mismo no es necesario para el tipo de explotación que se tiene entre manos.

3. ANTECEDENTES

El promotor del proyecto en cuestión es ingeniero agrónomo y trabajador por cuenta ajena. Posee una pequeña explotación apícola que supone una fuente secundaria de ingresos con asentamientos en Puente la Reina-Gares, de donde procede de nacimiento, y Eugi, donde reside actualmente. Cuenta con 45 colmenas repartidas en dos colmenares de ambas localidades. Lleva ya varios años en la actividad en forma de ocio, pero el gusto por la apicultura y la naturaleza lo empujan a tratar de crear una explotación profesional.

Además de ello, tiene conocimientos suficientes para realizar un buen manejo del ganado debido a los años de experiencia que tiene en el sector, ya que previamente a la creación de su explotación, ya realizaba labores en pequeñas explotaciones de similares características de miembros de su familia. Actualmente produce varios tipos de miel en la explotación, y añadiendo nuevos colmenares se podrían producir más tipos de miel, lo que ayudará a la viabilidad de la explotación.

El desarrollo de la actividad a llevar a cabo es la producción de diferentes tipos de miel, hidromiel, polen, cera, tintura de propóleo y propóleo en polvo.

3.1. Emplazamiento de los colmenares.

El promotor plantea la colocación de nuevos colmenares en ambas localidades, en las que ya cuenta con un colmenar en cada una de ellas.

Los colmenares se van a situar en diferentes parcelas de las localidades de Puente la Reina-Gares y Eugi, término municipal de Esteribar, ambas en la Comunidad Foral de Navarra (Tabla 1). Puente la Reina-Gares se ubica en Valdizarbe, en un punto central entre Pamplona y Estella, que se encuentran a 22 km y 20 km respectivamente. El acceso a este municipio se puede realizar tanto por la autovía A-12 como por la carretera NA-1110. Eugi se encuentra a unos 28 km de Pamplona en dirección a Quinto Real.

En la Tabla 1 aparecen las parcelas en las que se van a ubicar los diferentes colmenares.

Tabla 1: Localización de los colmenares. Fuente: Elaboración propia.

Municipio	Paraje	Polígono	Parcela/ Subparcela	Tipo de tierra	Cultivo	Coord. X UTM30N	Coord. Y UTM30N
Puente la Reina	Kortaburu	10	334/B	Forestal- Pastos	Pastos	596.892	4.722.319
Puente la Reina	Saria	1	471/A	Forestal- Pastos	Pastos	598.300	4.724.142
Puente la Reina	Gomazin	9	84/A	Secano	Pastos	597.714	4.758.900
Puente la Reina	Gomazin	9	6/B	Secano	T. Labor Secano	598.779	4.729.333
Puente la Reina	El Monte	8	13/F	Forestal- Pastos	Pastos	598.120	4.730.202
Eugi (Esteribar)	Ilungaran	34	47/H	Forestal- Pastos	Pastizal	621.517	4.760.397
Eugi (Esteribar)	Alorraundi	35	25/A	Forestal- Pastos	Pastizal	621.996	4.761.443
Eugi (Esteribar)	Sasoaran	40	17/A	Secano	Prado	620.299	4.762.292

En total habrá 5 colmenares en Puente la Reina-Gares y 3 en Eugi. Para la selección de los mismos, se ha tenido en cuenta los requisitos en cuanto a distancias de seguridad que marca el Decreto Foral 31/2019, de 20 de marzo. En la Tabla 2 aparecen las distancias mínimas que deben cumplir los colmenares respecto a ciertos elementos, y las distancias a las que se sitúan. Para más información, ver Anexo II.

Tabla 2: Distancias de los colmenares a diferentes elementos del entorno. Fuente: Elaboración propia

Colmenar	Núcleos urbanos	Viviendas rurales e instalaciones ganaderas	Carreteras nacionales	Carreteras comarcales	Resto de carreteras y caminos vecinales	Pistas forestales	Otros colmenares
Mínimo	400 m	100 m	200 m	100 m	25 m	10 m	235 m
Colmenar 1	2.125 m	300 m	-	910 m	-	1.60 m	520 m
Colmenar 2	930 m	750 m	-	1.380 m	1.115 m	25 m	585 m
Colmenar 3	1650 m	190 m	-	1.875 m	-	40 m	1.150 m
Colmenar 4	1.520 m	785 m	-	1.260 m	-	40 m	1.100 m
Colmenar 5	2.375 m	1.300 m	-	2.300 m	-	45 m	1.100 m
Colmenar 6	770 m	170 m	-	400 m	-	50 m	690 m
Colmenar 7	1.900 m	320 m	-	950 m	-	60 m	560 m
Colmenar 8	2.900 m	630 m	-	450 m	-	35 m	480 m

El promotor ya dispone de una explotación, en el colmenar ubicado en el paraje Kortaburu de Puente la Reina-Gares y en otro punto de la localidad de Eugi. La explotación cuenta con su respectivo número de registro, por lo que no será necesaria la solicitud de un nuevo número. Por el contrario, sí que será necesaria la solicitud de los permisos correspondientes para la utilización de las parcelas. Las parcelas seleccionadas son comunales, es decir no son propiedades privadas, por lo que no es necesaria la solicitud del permiso del propietario. Sin embargo, es necesaria la solicitud de la autorización a los respectivos ayuntamientos y concejos, y una vez se disponga de la autorización, registrar las ubicaciones autorizadas en el Servicio de Ganadería del Gobierno de Navarra (DF 275/1986, 24 de diciembre).

La cantidad de colmenas instalada en cada colmenar será variable debido a que se realizará una trashumancia parcial entre ambos municipios y entre asentamientos dependiendo de la situación de la flora y en especial de los cultivos cada año, en caso de aparecer cultivos interesantes para su explotación apícola. Asimismo, se puede plantear la búsqueda de nuevos colmenares si se encuentran lugares adecuados y la inutilización de los seleccionados en caso de no resultar productivos.

En todos los colmenares se cumple la normativa vigente. En los Planos 1 a 11 se pueden observar las situaciones y ubicaciones de cada uno de los colmenares.

Además de seguridad que se deben mantener, también se han analizado otros factores del entorno, como son el clima, y la flora y la fauna.

Clima

El clima del entorno es uno de los factores más importantes a tener en cuenta sobre el entorno, y para analizarlo se han utilizado los datos de las estaciones de Puente la Reina-Gares y Eugi. La temperatura media en Puente la Reina es de 13,6°C, y en Eugi de 11,1°C. El mes más caluroso en ambos municipios es agosto, con una temperatura media de 22,7°C y 19,1°C respectivamente, y el más frío enero con 5,5°C y 4,0°C. En Puente la Reina-Gares se registran de media 42 días de helada al año, frente a las 73 de Eugi.

Las precipitaciones anuales medias en Puente la Reina-Gares son de 559,6 mm, y en Eugi de 1488,9 mm. Noviembre es el mes más lluvioso en las dos localidades, registrándose de media

62,5 mm y 194,7 mm respectivamente. Además, en ambas ubicaciones el verano es la estación más seca.

Con los datos obtenidos, se deduce que el clima de Puente la Reina-Gares es mediterráneo y el de Eugi es de costa occidental (oceánico) según la clasificación climática de Köppen. En el Anexo III se muestran los datos detallados de ambas localidades.

Flora y fauna

La flora es uno de los mayores condicionantes de la explotación, ya que de ella dependerá el producto que se obtendrá de las colmenas. El hecho de que el entorno alrededor de las colmenas de unas especies vegetales o de otras, conlleva que la miel tenga unas características u otras en la explotación. En el caso de la explotación que tenemos entre manos, la vegetación es diferente entre los colmenares. En Puente la Reina-Gares la flora incluye grandes extensiones de romero, tomillo y encina, a lo que habría que sumar las extensiones de cultivos como girasol o colza. En Eugi, la vegetación está formada en gran parte por castaño y brezo. Siendo estos vegetales algunos de los más extensos en el entorno de los colmenares, la miel que se obtendrá tendrá las características que ofrecen el néctar y los mielatos de estas plantas, y en caso de poder recolectar miel monofloral de estas plantas, se puede obtener un producto con un valor añadido que será beneficioso para la explotación.

Se ha realizado un estudio de las zonas del entorno de los colmenares y se han encontrado las siguientes especies.

Vegetación apícola en Puente la Reina-Gares:

- | | | |
|---------------------|--------------------|-----------------|
| • Álamo temblón | • Manzano | • Albaricoque |
| • Alfalfa | • Meliloto blanco | • Almendro |
| • Amapola | • Mielga negra | • Bocha |
| • Arraclán | • Mostaza blanca | • Boj común |
| • Arroyuela | • Orégano | • Cardo calvero |
| • Cártamo silvestre | • Peral | • Encina |
| • Cerezo | • Robinia | • Jaguarzo |
| • Consuelda menor | • Salvia común | • Jara blanca |
| • Diente de león | • Sauce cabruno | • Lavanda |
| • Endrino | • Trébol blanco | • Melocotonero |
| • Escabiosa menor | • Trébol encarnado | • Romero |
| • Gordolobo | • Tusilago | • Tomillo |
| • Hiedra común | • Viborera | • Colza |
| • Hipérico | • Zorzamora | • Girasol |
| • Majuelo | • Ajedrea | • Maíz |
| • Malva común | • Aladierna | |

Vegetación apícola en Eugi:

- | | | |
|--------------|-------------|---------------------|
| • Acebo | • Arraclán | • Biércol |
| • Alfalfa | • Arroyuela | • Cártamo silvestre |
| • Arce menor | • Avellano | • Cerezo |

- Consuelda menor
- Diente de león
- Endrino
- Esparceta
- Frambueso
- Gordolobo
- Hiedra común
- Majuelo
- Malva común
- Manzano
- Mielga negra
- Peral
- Robinia
- Salvia común
- Sauce cabruno
- Trébol blanco
- Trébol encarnado
- Vara de oro
- Viborera
- Zarzamora
- Abeto común
- Brezo vizcaíno
- Castaño
- Epilobio
- Epilobio velludo
- Galanto
- Teucro de montaña
- Asfódelo
- Boj común
- Hisopo

En el Anexo IV aparece la información necesaria a analizar para conocer correctamente el entorno y valorar el ecosistema del que formarán parte las colmenas.

La fauna existente en el entorno no es demasiado significativa para la explotación. Lo más importante a controlar será la presencia de avispa asiática (*Vespa velutina*) en entorno de los colmenares, ya que este depredador puede causar grandes daños en las colmenas cuando su cantidad es elevada. El resto de la fauna a considerar son pequeños animales que pueden, aunque no es habitual, que ataquen a las colmenas excepto en casos de escasez de alimentos. Por otro lado, la fauna que se debe tener en cuenta es la fauna cinegética de gran tamaño como ciervos, corzos y jabalíes. Al igual que con el ganado presente en la zona, se deberá controlar el paso de estos animales por las colmenas, debido a que por su gran tamaño pueden empujar a las colmenas e incluso volcarlas.

En general se debe valorar la presencia de los diferentes productos que recolectan las abejas. El agua es uno de ellos, y la recogen en diferentes sitios. Tienen tendencia a preferir agua procedente de charco, urinarios o purines en vez de aguas puras de manantiales, por lo que es recomendable encontrar posibles zonas que se encharquen cerca de los colmenares. El propóleo lo recolectan de diferentes plantas del entorno, pero no son un factor limitante a la hora de seleccionar una ubicación. El polen, por el contrario, sí que lo es. Lo recolectan de las diferentes flores de la zona, y se debe valorar seriamente la presencia de floraciones adecuadas de forma previa a la instalación de las colmenas. Los mielatos son azúcares excretados por insectos chupadores de savia, que las abejas recogen para preparar miel. Este producto tampoco es un factor limitante para la búsqueda de ubicaciones para colmenares. Por último, el néctar, es el más importante de los productos que las abejas recolectan. A partir del néctar producen prácticamente la totalidad de la miel, por lo que es importante valorar la presencia de floraciones en el entorno, al igual que ocurre con el caso del polen.

3.2. Emplazamiento de la planta de extracción.

La planta de extracción de miel de la explotación va a estar situada en la nave construida en la parcela 418 del polígono 3 de Puente la Reina-Gares, correspondiente a la calle Gomeza nº 14, en el polígono industrial de la misma localidad, ubicado a unos 2 km del centro y al que se accede por la carretera NA-7040. Se ha seleccionado una construcción que dispone de agua corriente, saneamiento, electricidad y calefacción para poder realizar la extracción de producto en las mejores condiciones. La parcela tiene una superficie de 299,73 m², y la

construcción la ocupa en su totalidad. En los Planos 1, 2, y 12, se puede ver la situación y la ubicación de la construcción.

3.3. Descripción de la actividad

La actividad prevista a realizar en la explotación se estima en la producción de diferentes productos provenientes de las colmenas. Se estima que la producción media anual será la que se muestra a continuación. Para más detalle consultar el Anexo XII.

- Miel: 4.275 kg de diferentes tipos
 - Miel de brezo
 - Miel de calluna
 - Miel de castaño
 - Miel de colza
 - Miel de girasol
 - Miel de mielatos de encina y roble
 - Miel de romero
 - Miel de tomillo
 - Miel de bosque
 - Miel de garriga
 - Miel de labiadas
 - Miel de montaña
 - Miel de pradera
- Hidromiel: 900 litros
- Polen: 250 kg
- Cera: 250 kg
- Tintura de propóleo: 20,83 litros
- Propóleo en polvo: 6,25 kg

4. NORMAS Y REFERENCIAS

Siguiendo lo marcado por la Norma UNE 157001:2014 (AENOR, 2014), a continuación, se recogen los documentos citados en este documento.

4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas

AENOR. (2014). Norma UNE 157001: 2014, sobre criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico. Madrid, España.

Real Decreto 1049/2003, de 1 de agosto de 2003, por el que se aprueba la Norma de calidad relativa a la miel. B.O.E. nº186, publicado el 5 de agosto de 2003.

Decreto Foral 31/2019, de 20 de marzo, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias, de bienestar animal y ordenación zootécnica de las explotaciones ganaderas y sus instalaciones, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. B.O.N. nº 80, publicado el 26 de abril de 2019.

Decreto Foral 275/1986, de 24 de diciembre, por el que se crea el Registro de explotaciones apícolas. B.O.N. nº5, publicado el 12 de enero de 1986.

Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios. B.O.E. nº 139, publicado el 30 de abril de 2004.

Navarra, Parlamento. (2010). Ley Foral 8/2010, de 20 de abril, por la que se regula en Navarra la venta directa de productos ligados a la explotación agraria y ganadera. B.O.N. nº 32, publicado el 12 de marzo de 2010.

4.2. Bibliografía

MAPA. (2022). Base de Datos de Consumo. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España. <https://acortar.link/yJlryz>

4.3. Programas de cálculo

- **Autocad**

Programa de desarrollo de planos

- **Microsoft Excel 2016**

Herramienta de hojas de cálculo

- **Qgis**

Herramienta de Sistemas de Información Geográfica

4.4 Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto

- Redacción del proyecto según lo estipulado en la Norma UNE 157001:2014 (AENOR, 2014).
- Comunicación continua para revisiones del trabajo realizado.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

5.1 Definiciones

Colmenar: Lugar de colocación de las colmenas

Enjambre: Conjunto de abejas con su reina, que abandonan la colmena para buscar una nueva ubicación para instalarse.

Miel monofloral: Miel cuyo néctar procede principalmente de una única especie vegetales.

Miel multifloral: Miel cuyo néctar procede de diferentes especies vegetales.

Mielada: Floración importante, capaz de aportar néctar en abundancia o excreción de sustancias dulces de las plantas para su aprovechamiento por las abejas para la preparación de miel.

Mielato: Líquido azucarado que excretan los insectos picadores de plantas tras absorben la savia de la planta.

Pecoreadora: Abeja que sale en busca de néctar, polen y otros elementos para recolectarlos y transportarlos a la colmena.

Piquera: Apertura de las colmenas para la entrada y salida de las abejas.

Trashumancia: Hecho de trasladar el ganado entre diferentes ubicaciones a lo largo del año.

Varroa: Ácaro ectoparásito precedente de Asia que ataca y debilita a las abejas.

5.2 Abreviaturas

Asent.: Asentamiento.

HMF: Hidroximetilfurfural.

TIR: Tasa Interna de Rendimiento.

VAN: Valor Actualizado Neto.

6. REQUISITOS DE DISEÑO

Para elaborar el diseño del proyecto se han tenido en cuenta diferentes requisitos marcados previamente.

6.1 Requisitos establecidos por el cliente

Uno de los requisitos establecidos por el promotor es que la inversión debe ser la menor posible, y debe estar limitada a un máximo de 100.000€.

También establece como condicionante que preferiblemente, los colmenares deben estar situados en los municipios en los que ya cuenta actualmente con colmenares, con el objetivo de facilitar su manejo y reducir las distancias recorridas.

Finalmente, establece que tampoco desea la utilización de mano propia contratada, sino que se debe utilizar la mano de obra propia y familiar a tiempo parcial, limitando así el tamaño de la explotación.

6.2 Requisitos de diseño derivados del emplazamiento y su entorno

Siendo uno de los objetivos reducir la distancia entre la industria y los asentamientos apícolas para reducir gastos, la planta de extracción de miel se sitúa en Puente la Reina-Gares. La mayor parte de las colmenas están ubicadas en dicho municipio, lo que reduce los costes considerablemente. Además, la planificación marcada marca que los asentamientos de Eugi solo se utilizarán durante 4 meses al año, por lo que no sería práctico ubicarla en dicha localidad.

Asimismo, la planta está ubicada en un polígono industrial que dispone de todos los servicios necesarios, como son la red de agua potable, red eléctrica, red de saneamiento de fecales, red de gas... y buenas comunicaciones por carretera.

6.3 Requisitos de diseño derivados de los estudios realizados

Tras analizar los requisitos establecidos por el promotor, se marca como requisito indispensable para la explotación el alquiler de una nave para la instalación de la planta de extracción de miel, en lugar de la construcción de una nueva con el fin de no aumentar la inversión inicial. A partir de los estudios realizados no se añade al proyecto ningún requisito indispensable, ya que la nave que se va a utilizar para la explotación cuenta con dimensiones por encima de lo necesario para llevar un correcto manejo de la explotación.

6.4 Requisitos derivados de la seguridad alimentaria

Pese a no ser obligatorio por ser una explotación que suministrará directamente al consumidor pequeñas cantidades, o a través de locales de venta al por menor, se tratará de cumplir lo establecido en el Reglamento (CE) 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004 en lo relativo a la higiene de los productos alimenticios. En la Ley Foral 8/2010 se establece que esta normativa no se aplica para productores de miel y productos derivados, así como para elaboradores de sidra, vino, licores y aguardientes. La nave que se va a utilizar como planta de extracción ya cumple los requisitos que marca, y además por parte del apicultor aplicará la guía de correctas prácticas de higiene tal y como se establece en el reglamento citado.

7. ANALISIS DE SOLUCIONES

A continuación, se describen brevemente las alternativas que se han planteado a lo largo de la redacción del proyecto. En el Anexo V se hace un análisis de más exhaustivo de cada una de ellas.

7.1 Tipo de colmena

Se han valorado los tres tipos de colmena utilizados actualmente en el sector apícola, Layens, Langstroth y Dadant. Finalmente se ha decidido utilizar el modelo Langstroth, que es el más utilizado en la zona. Su cámara de cría de menor tamaño ayuda a pasar mejor el invierno al enjambre que la habita. La extracción de miel es fácil, y además permite obtener fácilmente cosechas de mieles monoflorales. También es el tipo de colmenas que mayor variedad de técnicas de manejo permite.

7.2 Tipo de explotación

Tras valorar si crear una explotación trashumante o no, finalmente se ha tomado la decisión de que sí lo sea. Se ha valorado muy positivamente el hecho de poder aumentar la productividad de las colmenas, aumentando además el catálogo de mieles que se pueden producir de la misma explotación.

7.3 Colmenares

Se ha valorado la opción de mantener los mismos colmenares, aumentando la cantidad de colmenas que habría en cada una de ellas o aumentar la cantidad de colmenares, creando colmenares más pequeños. La decisión adoptada ha sido la búsqueda de nuevos colmenares para la explotación, valorando el hecho de aumentar significativamente superficie de pecoreo de cada colmena. Además, se ha valorado muy positivamente el descenso del riesgo de contagio de enfermedades entre colmenas.

7.4 Catálogo de productos y tamaño de la explotación

Se ha valorado la opción de crear una explotación con 400 colmenas para la producción de únicamente miel y la opción de que la explotación se reduzca a 250 colmenas y se produzcan diferentes productos. Tras valorar ambas alternativas, siguiendo con los criterios que marcaba el promotor, se ha optado por diversificar el catálogo de productos, obteniendo así una mayor rentabilidad por cada colmena y reduciendo significativamente el tamaño de la explotación. Finalmente se ha optado por una explotación de 250 colmenas.

8. RESULTADOS FINALES

8.1 Análisis de la producción

8.1.1. Miel

Según se define en el Real Decreto 1049/2003, de 5 de agosto de 2003, por el que se aprueba la Norma de calidad relativa a la miel, la miel es la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera* a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de plantas o excreciones de insectos chupadores presentes en las partes vivas de las plantas, que las abejas recolectan, transforman combinándolas con sustancias específicas propias, depositan, deshidratan, almacenan y dejan en las colmenas para que madure. En dicho documento se especifican ciertos aspectos que debe cumplir la miel, siendo algunos de ellos específicos para ciertos tipos de miel y otros generales para todas ellas. Entre los requisitos generales, se encuentra el contenido de ácidos libres, que no debe superar los 50 meq, el índice diástasico, que debe ser superior a 8 unidades de Schade, y el contenido de HMF que debe ser menor que 40 ppm.

La composición de la miel es variable dependiendo de la vegetación de la que procede, pero generalmente, su composición es la siguiente (Ver Anexo VI):

- Agua: 17%, excepto en la miel de calluna que llega al 23%.
- Glucosa: 31%.
- Fructosa: 38%.
- Maltosa: 7,5%.
- Sacarosa: 1,5%, llegando al 10% en la miel de lavanda.
- Otros azúcares.
- Ácidos orgánicos.
- Proteínas.
- Enzimas.
- Vitaminas

La densidad de la miel varía en torno a 1,410 y 1,435 kg/l dependiendo de la concentración de agua. Su viscosidad desciende según aumenta la temperatura, manteniéndose estable a partir de los 35°C, exceptuando la miel de calluna que es más gelatinosa. La cristalización del producto varía según la viscosidad, temperatura, porcentaje de agua, relación de azúcares... cuanto mayor sea la relación glucosa/agua, más rápido será el proceso. La conductividad eléctrica de la miel es aproximadamente 14 veces inferior a la del agua, su calor específico es aproximadamente la mitad que la del agua, pero su conductividad térmica es muy baja. La coloración de la miel es muy variable, encontrando desde mieles blancas hasta mieles negras.

La acidez de la miel se encuentra entre 3,2 y 5,5. El HMF que contiene es proveniente de la degradación de los monosacáridos presentes en su composición. Su aparición se produce lentamente, exceptuando en las situaciones en las que se calienta la miel. Por lo tanto, es un claro indicador de la frescura de la miel. También contiene una gran cantidad de enzimas, que degradan los azúcares complejos en azúcares simples y produciendo el peróxido de hidrogeno que le aporta propiedades antisépticas a la miel.

Toda esta información y la información sobre cada tipo de miel puede verse ampliada en el Anexo VI.

8.1.2. Polen

El polen procede de los sacos polínicos de los estambres de las flores y su forma y tamaño es muy variable entre cada especie vegetal. Habitualmente, los pólenes de mayor tamaño son los que necesitan de la acción de los insectos polinizadores para finalizar el proceso de polinización, por lo que estos serán los que recojan las abejas.

Su composición es variable dependiendo de la especie de origen, pero en rangos generales, esta es su composición (Ver Anexo VI):

- Agua: 10% en la flor, 10-40% en las trampas de polen, y 4% en polen seco.
- Proteínas: 11-35%, conteniendo 19 aminoácidos diferentes.
- Glúcidos: 20-40%, entre los cuales hay azúcares de diferentes complejidades.
- Lípidos: 1-20%, encontrándose mayor proporción en los pólenes entomófilos.
- Minerales: 1-7%, entre ellos, K, Na, Ca, Mg, N, P, S, Al, Cu, Fe, Mn, Ni, Ti, Zn...
- Resinas y esteroides
- Materias colorantes
- Vitaminas: provitamina A, B, C, D y E.
- Enzimas.
- Antibióticos.
- Antioxidantes y fermentos

Toda esta información y la información sobre cada tipo de miel puede verse ampliada en el Anexo VI.

8.1.3. Propóleo

El propóleo es un producto que procede de las plantas y es recogido por las abejas. Está formado principalmente por resinas y gomas viscosas que las abejas encuentran en ciertas especies vegetales. Las abejas lo utilizan para sellar pequeñas grietas de la colmena y para embalsamar intrusos y elementos extraños que no pueden retirar.

Entre los elementos que la componen se encuentran resinas, cera, sustancias regurgitadas por las abejas y polen (Ver Anexo VI).

8.1.4. Cera

La cera es un producto que procede de las glándulas cereras de las abejas obreras jóvenes. Las abejas la utilizan para formar los panales y disponer de un soporte para ellas mismas, para la cría y para los alimentos que recolectan.

Está formada básicamente por sustancias grasas, alcanza su punto de fusión a los 64°C, y tiene una densidad de 0,95 kg/l.

Toda esta información y la información sobre cada tipo de miel puede verse ampliada en el Anexo VI.

8.1.5. Hidromiel

Es una bebida alcohólica producida partir de la fermentación de la miel. A partir de un mosto preparado con agua y miel, se fermenta y por acción de levaduras se transforman los azúcares de la miel en alcohol. Según la concentración de miel en el mosto se obtendrá una mayor o menor cantidad de alcohol.

8.2 Planificación de la actividad

La planificación de la explotación se prepara para el periodo de un año, ya que la producción apícola es muy variable a lo largo del año y no es un sector industrial de producción continua. Por lo tanto, año tras año se repetirá el ciclo especificado a continuación.

Se ha preparado un calendario aproximado de las labores que se deben realizar a lo largo del año mes a mes, pudiendo variar levemente a causa de la climatología.

ENERO

- Mantenimiento y reposición de material.
- Plantación de especies de interés apícola.
- Limpiar el entorno de los colmenares.
- Mejora de accesos a los colmenares.
- Vigilancia y reposición del consumo de alimento de invierno.

FEBRERO

- Mantenimiento y reposición de material.
- Plantación de especies de interés apícola.
- Limpiar el entorno de los colmenares.
- Mejora de accesos a los colmenares.
- Vigilancia y reposición del consumo de alimento de invierno.

MARZO

- Primeras visitas al colmenar para comprobar el estado sanitario.
- Comprobación del inicio de puesta de la reina.
- Posibilidad de proporcionar alimentación estimulante de la puesta.
- Colocación de alzas en años benignos en zona de romero.
- Si existe puesta, tratamiento antivarroa opcional.
- Colocación de núcleos cazaenjambres.

ABRIL

- Verificación del estado de la puesta de la reina.
- Posibilidad de alimentación estimulante de la puesta.
- Tratamiento antivarroa opcional si no se ha hecho antes.
- Sustitución de reinas deficientes.
- Sustitución de cuadros viejos por nuevos.
- Retirada de reductores de piquera.
- Colocación de alzas.
- Creación de enjambres artificiales.
- Colocación de trampas cazapolen.
- Vigilancia de los núcleos cazaenjambres.

MAYO

- Colocación de alzas.
- Creación de enjambres si no se han preparado todavía.
- Vigilancia de los núcleos cazaenjambres.
- Recolección de miel de romero y colza, madurado y envasado.
- Cuidado de los enjambres artificiales y paso a colmenas.

JUNIO

- Colocación de alzas.
- Vigilancia de los núcleos cazaenjambres.
- Recolección de miel de tomillo y milflores, madurado y envasado.
- Trashumancia a Eugi (castaño y brezo).
- Trashumancia interna en Puente la Reina-Gares (girasol/cultivos y mielatos de encina).
- Colocación de mallas para propóleo y recolección.

JULIO

- Trashumancia a Eugi si no se ha realizado antes por floración tardía de castaño.
- Vigilar fuentes de agua y aporte de agua si es necesario.
- Colocación de alzas.
- Colocación de mallas para propóleo y recolección.
- Preparación de la tintura de propóleo.

AGOSTO

- Unión de colmenas débiles.
- Recolección de miel de girasol, milflores, miel de bosque, miel de monte (brezo y castaño), madurado y envasado.

SEPTIEMBRE

- Recolección de miel si no se ha recolectado todavía, madurado y envasado.
- Retirar alzas vacías de las colmenas.
- Tratamiento antivarroa.
- Comprobación de la puesta para el nacimiento de abejas para la invernada.
- Alimentación estimulante de la puesta si se considera necesario.

- Trashumancia a Puente la Reina-Gares para la invernada.

OCTUBRE

- Retirada de alzas vacías de las colmenas.
- Movimiento de las reservas disponibles a la cámara de cría, cerca de la cría.
- Colocación de los reductores de piquera.
- Trashumancia a Puente la Reina-Gares para la invernada si no se ha realizado.
- Colocación de mallas para propóleo y recolección.
- Almacenar las alzas y cuadros retirados debidamente.

NOVIEMBRE

- Colocación de reductores de piquera si no se han colocado todavía.
- Comprobar el estado de las colmenas y su estanqueidad para el invierno.
- Finalización de tratamientos antivarroa.
- Fundido de la cera a renovar y preparación para venta o reciclado.
- Aportación de alimentación de invierno.
- Mantenimiento y reposición de material.

DICIEMBRE

- Mantenimiento y reposición de material.
- Plantación de especies de interés apícola.
- Limpiar el entorno de los colmenares.
- Mejora de accesos a los colmenares.
- Vigilancia y reposición del consumo de alimento de invierno.

En el Anexo VIII se puede ver en que consiste cada una de las labores mencionadas con más detalle.

También se ha preparado un calendario con la cantidad de colmenas que habrá en cada asentamiento a lo largo del año, planificando así la trashumancia que se llevará a cabo en la explotación. Estas cantidades pueden verse en la Tabla 3.

Tabla 3: Cantidad de colmenas en cada asentamiento mes a mes. Fuente: Elaboración propia.

Mes	Asent. 1	Asent. 2	Asent. 3	Asent. 4	Asent. 5	Asent. 6	Asent. 7	Asent. 8	Total
Enero	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Febrero	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Marzo	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Abril	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Mayo	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Junio	25	25	35	35	30	35	35	30	250
Julio	25	25	35	35	30	35	35	30	250
Agosto	25	25	35	35	30	35	35	30	250
Septiembre	25	25	35	35	30	35	35	30	250
Octubre	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Noviembre	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Diciembre	95	95	20	20	20	0	0	0	250

Distribuyendo así las colmenas por los diferentes asentamientos, se conseguirá un mayor rendimiento y una menor mortalidad de las colmenas durante la invernada. Los colmenares 1 y 2 son los que mejor climatología disponen de la invernada, y además son los que mayor superficie de romero y tomillo tienen en el entorno. Por ello, durante los meses de invierno serán los que mayor cara apícola tendrán. Los colmenares 3, 4 y 5 disponen de una climatología similar, pero la superficie de romero y tomillo es menor, por lo que durante los meses más fríos soportarán una menor carga.

Tras la floración del tomillo en torno al mes de junio, se redistribuirán las colmenas desde los colmenares 1 y 2 al resto de asentamientos, dejando una menor cantidad en los colmenares de origen. Los colmenares 6, 7 y 8 recibirán un total de 100 colmenas para el aprovechamiento de las floraciones de castaño y brezo, y los asentamientos 3, 4 y 5 aumentarán su carga para el aprovechamiento de los mielatos de encina y otras floraciones de la zona.

Al finalizar las floraciones que se han ido buscando en la trashumancia, alrededor del mes de septiembre, se volverá a la distribución inicial de las colmenas, dejando los colmenares 6, 7 y 8 despoblados hasta el próximo verano.

Las cantidades de cada colmenar son orientativas, pudiendo variar en función de la climatología y la presencia de cultivos interesantes desde el punto de vista apícola en entorno de los colmenares. Para más información, consultar el Anexo VIII.

8.3 Tecnología de proceso

A continuación, se hace un breve análisis del proceso a seguir para la obtención de los diferentes productos. En el Anexo VI se puede consultar dicha información de forma más detallada.

8.3.1. Miel

La recolección de la miel debe hacerse en el momento idóneo, ya que, de lo contrario, la cosecha podría verse mermada o incluso estropeada. Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que la mielada haya finalizado.
- Que al observar las celdillas de los cuadros de las alzas la mayoría estén operculados.
- Que la humedad medida con refractómetro sea de alrededor del 18%.

Llegado el momento de la cosecha, el proceso será el siguiente:

Recogida de los cuadros

Se abren las colmenas y se retiran las abejas que pueda haber en ellas con ayuda del ahumador y un cepillo de desabejar. Existe la posibilidad de retirar el alza entera o solo los cuadros que estén cargados de miel.

Carga, transporte y descarga

Las alzas seleccionadas para cosechar miel se transportan en el vehículo de la explotación hasta la planta de extracción, Debe hacerse en el menor tiempo posible para evitar el ataque de las abejas que detecten la pérdida de miel y el pillaje de las obreras pecoreadoras. Una vez en la planta, se almacenan en el interior del edificio y se cierra para evitar la llegada de abejas que acuden a los olores que desprende la miel.

Desoperculado

En el menor tiempo posible para evitar la acción de pequeños animales como hormigas, polillas, roedores... se comienza con las labores de extracción. La primera labor es desopercular los cuadros de cada alza.

Utilizando el desoperculador se retiran los opérculos de ambas caras de los cuadros, dejando la miel a la vista. Tras pasar por esta primera máquina, los cuadros se colocan en el banco de desopercular. Dada las irregularidades que pueden darse en los cuadros, es necesario un repaso manual con un cuchillo de desopercular para eliminar los posibles opérculos no retirados en la máquina.

Centrifugado

Se colocan los cuadros ya desoperculados en el extractor. Esta máquina gira a unas revoluciones controladas para centrifugar los cuadros y provocar que la miel salga de ellos sin dañarlos y poder reutilizarlos. Se repite el proceso por ambas caras del cuadro hasta que toda la miel es extraída del cuadro. Según la temperatura y la viscosidad de la miel este proceso será más o menos rápido.

Decantado y filtrado

Según se va extrayendo de los cuadros, la miel se va sacando de la centrifugadora a través del grifo. La miel recién extraída contiene pequeñas partículas de cera y otras impurezas que se deben eliminar. La miel se almacena en recipientes de boca ancha para que decante y las impurezas presentes suban a la superficie. Las impurezas se retiran con ayuda de espátulas u otras herramientas.

Tras retirar el grueso de las impurezas se filtra la miel a través de los tamices que tienen los maduradores, quedando así libre de impurezas. Tras filtrar la miel, se filtran los opérculos y las impurezas retiradas para obtener la miel que haya podido quedar pegada a ellos.

Madurado

La miel limpia se deja reposar en los maduradores durante unos días para que elimine la posible humedad sobrante que pueda contener y asegurar la calidad del producto. Tras unos días en el madurador, aparecerá una pequeña capa de espuma en la superficie, que proviene de las pequeñas burbujas de aire que se forman en la miel a lo largo de todo el proceso. Dicha capa se retira con una espátula para que la miel quede completamente limpia.

Almacenado y envasado

Una vez haya madurado la miel se puede trasvasar a bidones herméticos para su almacenamiento sin que sufra alteraciones en su composición. De esta manera se puede almacenar el producto hasta que se considere necesario envasarla para su venta. Se puede optar directamente por el envasado si no se desea almacenarla para más adelante.

8.3.2. Polen

Colocación de trampas

El primer paso para poder cosechar polen es la colocación de las trampas de polen en las colmenas. Se colocan en la piquera de las colmenas, para obligar a las abejas a pasar por ella.

Llenado de las trampas

Las abejas, al pasar por la trampa, pierden parte el polen que transportan en los cestillos de sus patas traseras. La anchura de las rejillas de las trampas de polen hace que estas choquen con ellas y se desprendan. Las bolas de polen caen por otra rejilla que las abejas no pueden traspasar y se almacene en un pequeño cajón.

Recolecta del polen

Periódicamente se retira el polen acumulado en la trampa, en intervalos que van desde diariamente hasta una semana dependiendo de la humedad relativa del ambiente durante los días de recolección.

Secado

El polen recolectado se seca con la ayuda de un secadero de polen para evitar la fermentación del mismo y la aparición de hongos que lo estropeen. Otra posibilidad es conservarlo en frío, pero es un método más costoso económicamente.

Limpieza

Se realiza una limpieza manual del polen ya seco, para retirar impurezas como pequeñas piedras, restos de abejas, restos de larvas...

Almacenado y envasado

Una vez que el polen está seco, se procede a su envasado y almacenado en recipientes herméticos para la venta.

8.3.3. Propóleo

Colocación de mallas

Las mallas para propóleo se colocan sobre la última alza de la colmena, justo bajo la entretapa. Una vez colocada se cierra la colmena y se deja que siga con su actividad.

Propolizado de la malla

Las abejas siguiendo su instinto, tratarán de cubrir los orificios de la malla con propóleo ya que no caben por ellos. El tiempo de llenado de la malla dependerá de la climatología, de la época del año y de cada colmena, ya que no todas tienen la misma tendencia a propolizar.

Retirada de la malla

Una vez que la malla este sellada con propóleo, se retira del alza y se transporta a la planta de extracción.

Extracción del propóleo

Con la ayuda de una fuente de frío como un congelador o un frigorífico se dejan enfriar las mallas para que el propóleo presente en ellas se vuelva quebradizo. Una vez frías, se retuercen las mallas para que los pequeños plastones del producto salten.

Rascado de cuadros

Otra alternativa para cosechar el propóleo es el rascado de los cuadros de la colmena. Con una espátula se rascan los bordes de los cuadros retirados para la invernada o para cosechar miel y

el interior de las alzas para extraer el propóleo que las abejas hayan depositado en ellos. El propóleo obtenido por este proceso se debe someter a una limpieza manual para eliminar restos de madera y otras impurezas.

Preparación de polvo de propóleo

El propóleo limpio se deja enfriando para volverlo quebradizo y se muele hasta que queda en forma de polvo. De esta forma se envasa y queda listo para la venta.

Preparación de tintura de propóleo

Para preparar la tintura se añade a alcohol de 96° el 30% del peso del alcohol. Se mantiene durante unos 20 días en el recipiente cerrado en un lugar protegido de la luz del sol. Se va removiendo el recipiente diariamente.

Una vez diluido el propóleo en el alcohol, se filtra con filtros de café para retirar impurezas y que quede la tintura limpia. Una vez limpia, se envasa y almacena para la venta.

8.3.4. Cera

Selección de cuadros a fundir

El primero paso para la obtención de la cera es la selección de los cuadros que se van a sacrificar para fundir la cera. Tras la cosecha de la miel, se apartan los cuadros que hayan sido dañados y no puedan reutilizarse. También se apartan los cuadros más oscuros, que son los más viejos y los que contienen más restos de la actividad de las larvas, o los que están siendo atacados por la polilla de la cera.

Fundido

Los cuadros apartados se introducen en el cerificador previamente calentado. En unos minutos el calor funde la cera dejando los cuadros completamente limpios mientras la cera se desprende de ellos.

En el interior de la máquina existen rejillas que filtran las impurezas que aparecen en la cera (restos de abejas, restos de polillas...). La cera líquida escurre entre todas las impurezas que quedan en el interior.

Enfriado

La cera sale del cerificador a través del grifo preparado para ello, saliendo ya prácticamente limpia. Se vierte en los moldes que se deseen, para que se enfríe.

Limpieza

Los bloques de cera obtenidos después de enfriar tienen una pequeña capa de impurezas en la parte inferior, que se debe eliminar utilizando una espátula o rasqueta. Para volver a dar forma a la cera se debe volver a fundir con el cerificador limpio.

8.3.5. Hidromiel

Preparación del mosto

Se diluye la miel en el agua para permitir la acción de las levaduras. Dependiendo de la cantidad de alcohol deseada se diluye mayor o menos cantidad.

Adición de levaduras

Si se desea preparar la bebida con una clase concreta de levadura se esteriliza el mosto térmica o químicamente antes de añadirla. Después se añade en la cantidad marcada por el fabricante y se remueve hasta que queda diluida.

Aireación

Para facilitar el proceso se airea diariamente el mosto, promoviendo la acción de las levaduras. El proceso se deberá repetir mientras las levaduras sigan trabajando, y el tiempo total dependerá de la levadura utilizada.

Filtrado

Al terminar la fermentación en el fondo del recipiente quedan posos que se deben eliminar. Se filtra la bebida con filtros de café y se retiran los posos.

Embotellado

Con la bomba de trasiego, se trasvasa la bebida resultante a las botellas y se cierran herméticamente para que no se estropee.

8.4 Ingeniería de proceso

A continuación, se muestran los diagramas de flujo de la miel (Figura 1), polen (Figura 2), propóleo (Figura 3), cera (Figura 4) e hidromiel (Figura 5). En el Anexo VI puede consultarse esta información más detallada.

8.4.1. Miel

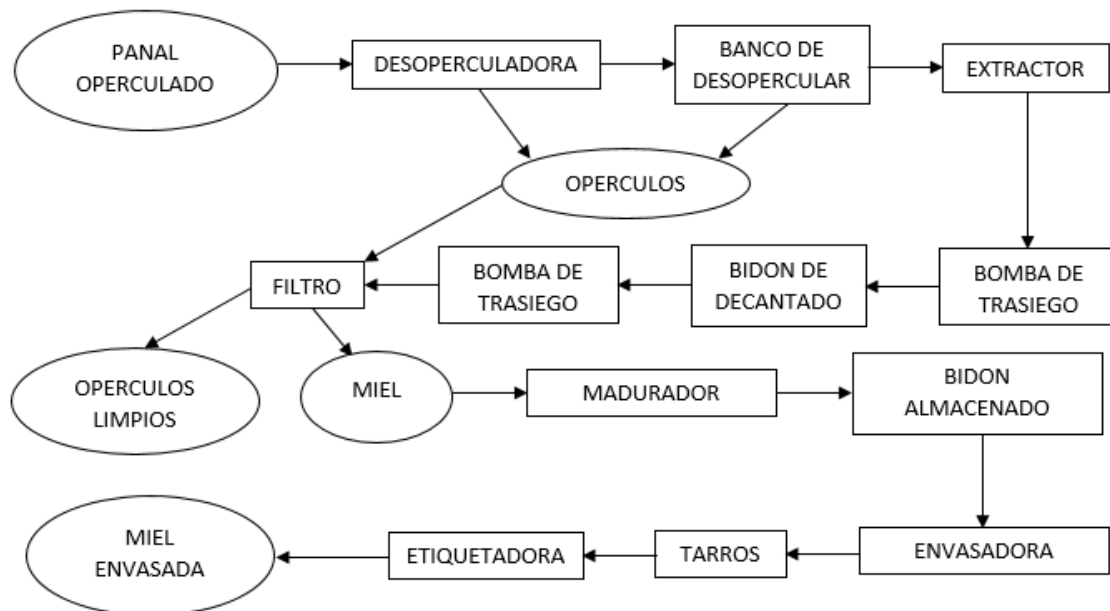


Figura 1: Diagrama de flujo de la miel. Fuente: Elaboración propia.

8.4.2. Polen

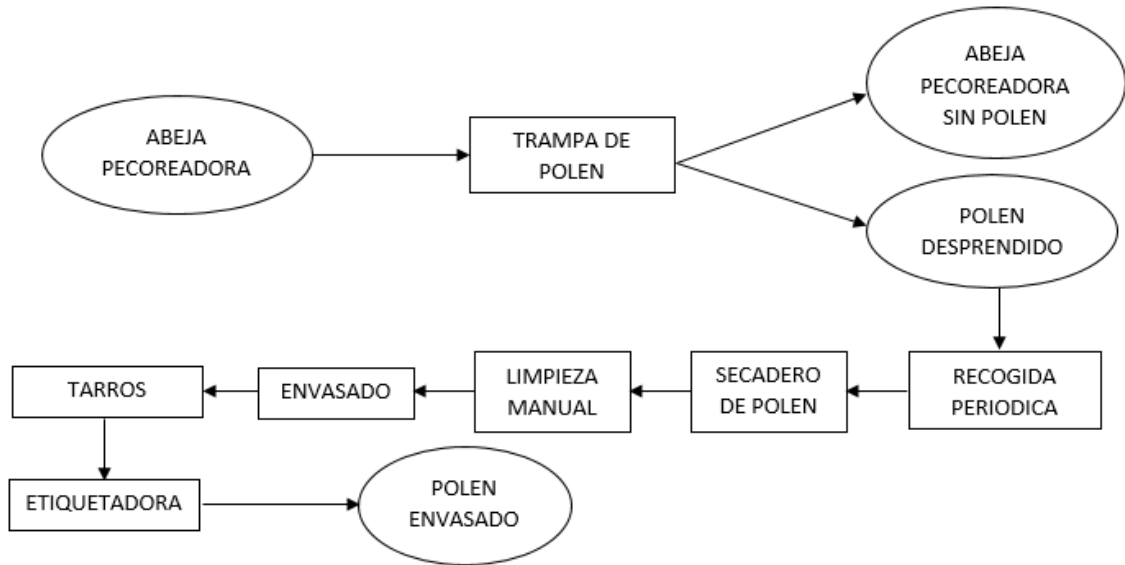


Figura 2: Diagrama de flujo del polen. Fuente: Elaboración propia.

8.4.3. Propóleo

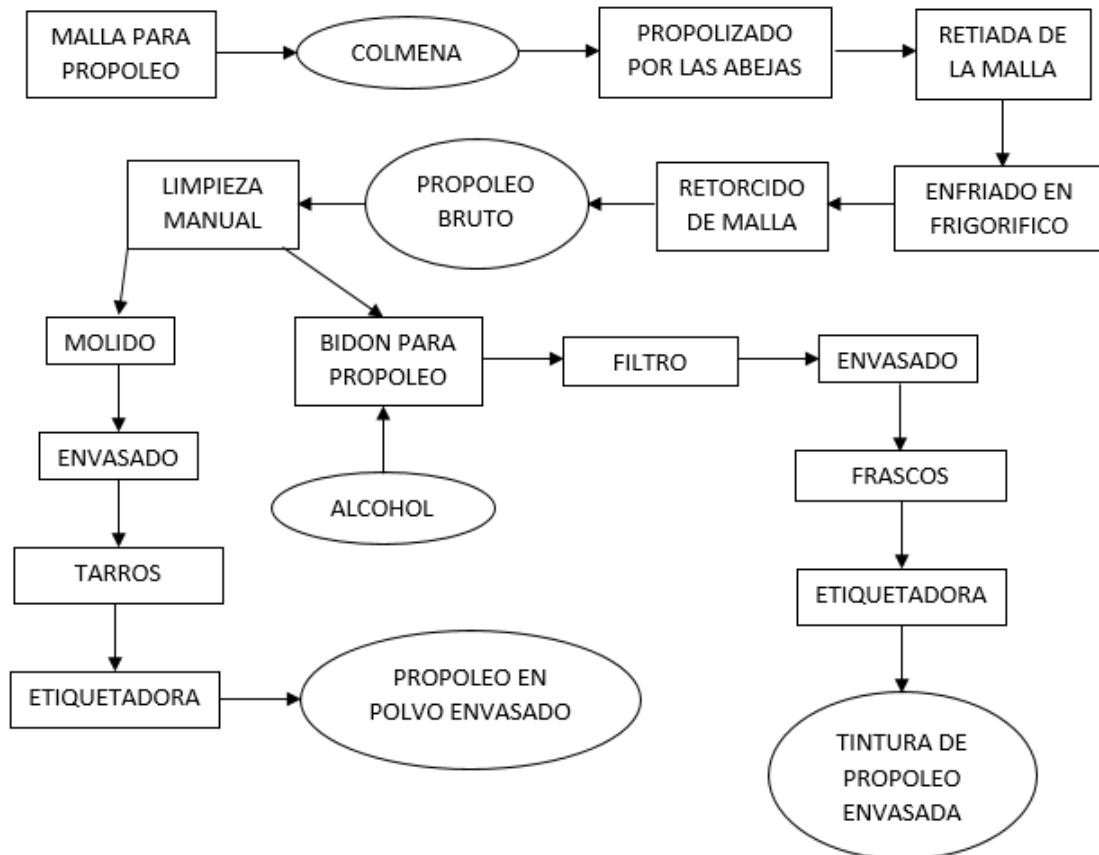


Figura 3: Diagrama de flujo del propóleo. Fuente: Elaboración propia.

8.4.4. Cera

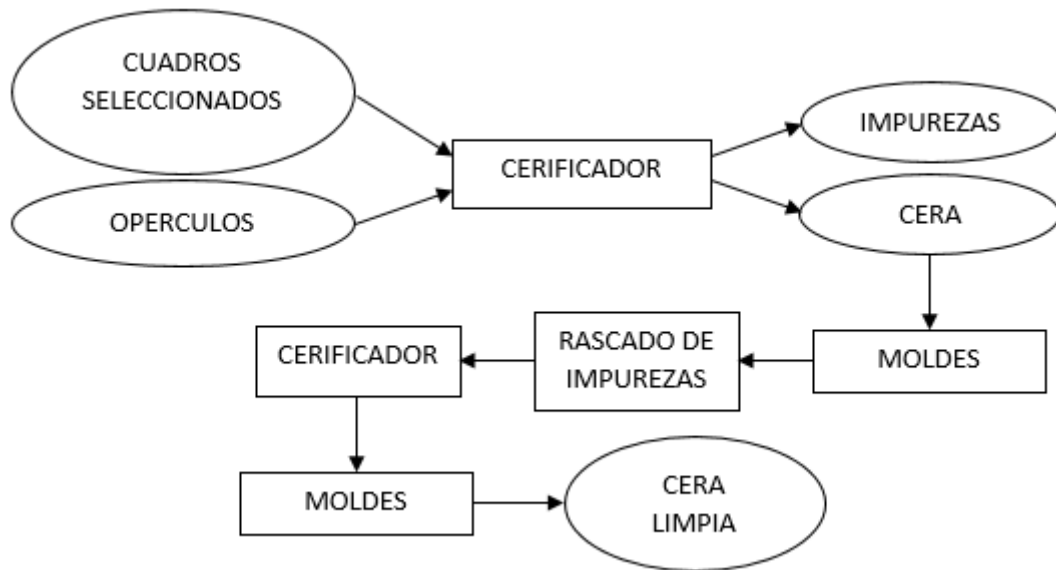


Figura 4: Diagrama de flujo de la cera. Fuente: Elaboración propia.

8.4.5. Hidromiel

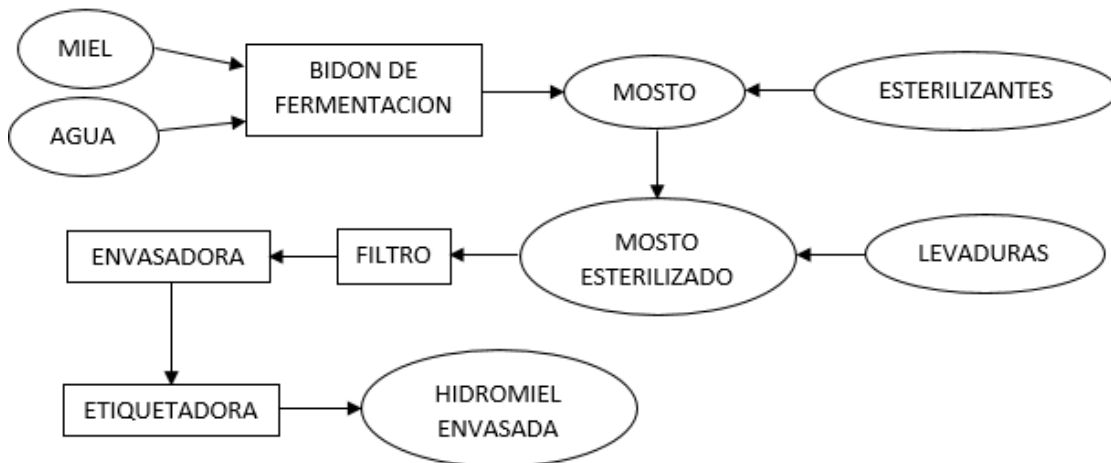


Figura 5: Diagrama de flujo de la hidromiel. Fuente: Elaboración propia.

8.5 Distribución de la planta de extracción

A partir de la situación inicial de la nave seleccionada (ver Plano 13) y de las necesidades estimadas de espacio de la maquinaria, se ha preparado una distribución del interior de la edificación para poder albergar las diferentes zonas y elementos que debe contener.

Tras valorar el espacio existente y las labores necesarias de realizar, se han separado los siguientes espacios (ver Plano 14):

- Entrada y garaje: 68,75 m².
- Oficina: 27 m².
- Servicio: 3 m².
- Zona de extracción: 45 m².

- Zona de envasado: 15 m².
- Zona de madurado y almacén del producto: 35 m².
- Almacén de maquinaria y alzas: 49 m².
- Zona para las tareas de mantenimiento: 56 m².

Se ha preparado también un plano aproximado de cómo quedaría distribuida la maquinaria en cada zona (ver Plano 15).

8.6 Vías de comercialización

Se ha realizado un estudio de mercado para definir la empresa que formará la explotación. Se ha hecho un estudio para conocer el consumo de miel en el mercado, los canales de distribución y el consumo según el perfil socioeconómico del consumidor.

También se ha realizado un análisis del mercado competitivo para conocer la situación de las empresas competidoras de similares características. Se ha estudiado el catálogo de productos que ofrecen y su precio para conocer la situación más cercana del mercado. Finalmente se ha preparado un análisis DAFO de la empresa para conocer sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (Ver Anexo XI).

Con ello se ha marcado la estrategia que seguirá la explotación. Respecto al producto, se apuesta por un catálogo de productos similar, pero con alguna novedad que puede marcar la diferencia. También se han seleccionado sus precios, que son los siguientes:

- Miel, tarro 1 kg: 12€
- Miel, tarro 0,5 kg: 7€
- Polen, tarro 0,25 kg: 12€
- Cera, a granel: 12€/kg
- Propóleo en polvo, tarro 25 g: 15€
- Tintura de propóleo 30%, frasco de 50 ml: 12€
- Hidromiel, botella de 500 ml: 6€

La venta de los productos se realizará por venta directa en mercados de artesanía, mercadillos y a través de la web que se creará para ello. También se tratará de distribuir a través de pequeños comercios de alimentación locales.

Respecto a la comunicación que utilizará la empresa para darse a conocer, las empresas de similares características apenas utilizan métodos publicitarios para promocionar los productos. Para la explotación, se utilizarán las redes sociales para atraer al público joven y tratar de atraer a nuevos clientes del sector de la población que menos productos apícolas consume.

8.7 Estudio de viabilidad

Se ha realizado un estudio económico del proyecto para valorar su viabilidad. Tras calcular todos los ingresos y costes de la explotación, se ha calculado el flujo de caja, y con él, el VAN y el TIR del proyecto. A su vez, también se ha realizado un análisis de sensibilidad para valorar la viabilidad en situaciones adversas (reducción de las ventas al 95% y variaciones de la productividad al 50%, 75%, 125% y 150%). Esta información aparece ampliada en el Anexo XII.

El VAN calculado para la explotación es el que aparece en la Tabla 4:

Tabla 4: VAN de la explotación. Fuente: elaboración propia.

VAN 5%	115.524,34€
VAN 7%	73.908,04€
VAN 9%	42.618,57€

El valor del TIR calculado es de un 13,06%, y el plazo de recuperación de la inversión sería de 10 años.

Para el caso de que se redujeran las ventas al 95% de la producción, el VAN es el que aparece en la Tabla 5. El valor del TIR calculado en este caso sería de un 9,19% y el plazo de recuperación de la inversión se extendería hasta los 13 años.

Tabla 5: VAN de la explotación al 95% de las ventas. Fuente: elaboración propia.

VAN 5%	58.372,45€
VAN 7%	26.065,11€
VAN 9%	1.987,58€

Para analizar la viabilidad en situaciones de cambios de la productividad se ha considerado que el precio del producto cambiaría (ver Anexo XII) para el cálculo de los indicadores. El VAN de cada situación es el que aparece en la Tabla 6, y los valores de TIR los que aparecen en la Tabla 7. En estos casos, el plazo de recuperación de la inversión sería de 4 años con la productividad al 150%, de 6 años al 125%, de 17 años al 75%, y no se recuperaría la inversión en el caso de reducirse la productividad al 50%.

Tabla 6: VAN de la explotación con diferentes productividades. Fuente: elaboración propia.

VAN y productividad	50%	75%	100%	125%	150%
VAN 5%	-242.639,36	-23.052,61	115.524,34	259.618,40	357.234,72
VAN 7%	-225.917,62	-42.097,36	73.908,04	194.531,93	276.248,42
VAN 9%	-212.010,76	-55.899,95	42.618,57	145.059,37	214.457,75

Tabla 7: TIR de la explotación con diferentes productividades. Fuente: elaboración propia.

Productividad	50%	75%	100%	125%	150%
TIR	-	3,23%	13,06%	22,44%	28,77%

8.8 Resumen de presupuesto

PRESUPUESTOS PARCIALES:

- CAPÍTULO 1: COLMENAS Y GANADO 33.911,16 euros
- CAPÍTULO 2: ROPA DE TRABAJO 245,87 euros
- CAPÍTULO 3: HERRAMIENTAS 1.150,73 euros
- CAPÍTULO 4: MAQUINARIA 14.597,30 euros
- CAPÍTULO 5: VEHÍCULO Y REMOLQUE 26.818,39 euros

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA: 0 euros

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR ADQUISICIÓN:	76.723,44 euros
• IVA (21%)	16.111,92 euros
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	92.835,39 euros

La inversión asciende a la cantidad de **NOVENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.**

9. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS BÁSICOS

En este apartado se expone el orden de prioridad de los documentos que forman el proyecto. El orden de prioridad es el siguiente:

1. Memoria
2. Presupuesto
3. Planos
4. Anexos
5. Estado de mediciones
6. Índice general

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)



DOCUMENTO N^o2:

ANEXOS

VOLUMEN I DE III

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

Dirigido por

LEOPOLDO ALFONSO RUIZ Y MARÍA ANCÍN RÍPODAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ANEXO I: SITUACIÓN ACTUAL DEL APICULTOR Y SITUACIÓN DEL SECTOR	13
1. INTRODUCCIÓN	14
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROMOTOR	15
3. SITUACIÓN DEL SECTOR APÍCOLA.....	16
3.1. Unión Europea.....	16
3.2. España	17
3.2.1. Explotaciones apícolas por CCAA	18
3.2.2. Explotaciones apícolas por sistema productivo	19
3.2.3. Explotaciones apícolas por clasificación de la producción.....	20
3.2.4. Censo de colmenas por CCAA	21
3.2.5. Producción de miel y cera	22
3.2.6. Importaciones y exportaciones.....	25
3.3. Comunidad Foral de Navarra	25
4. BIBLIOGRAFÍA.....	28

ANEXO II: UBICACIÓN DE LOS COLMENARES Y DE LA PLANTA APÍCOLA	29
1. INTRODUCCION.....	31
2. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS COLMENARES.....	31
2.1. Flora y fauna.....	31
2.2. Clima.....	32
2.3. Orografía.	32
2.4. Accesibilidad.....	33
2.5. Otros factores.....	33
3. NORMATIVA RESPECTO A LAS DISTANCIAS PARA LA UBICACIÓN DE UN COLMENAR.	34
4. UBICACIÓN DE LOS COLMENARES.	34
4.1. Puente la Reina-Gares.....	35
4.2. Eugi.....	37
5. CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA.	38
5.1. Accesibilidad.....	38
5.2. Otros factores.....	38
6. UBICACIÓN DE LA PLANTA.	39
7. BIBLIOGRAFÍA.....	39

ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO	40
1. INTRODUCCION	43
2. EL CLIMA EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	44
2.1. Zona atlántica	45
2.2. Zona pirenaica	45
2.3. Zona media	45
2.4. Zona sur	46
3. ELECCIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS	47
3.1. Estación meteorológica de Puente la Reina-Gares	47
3.2. Estación meteorológica de Eugi	47
3.3. Estaciones meteorológicas para el análisis de la humedad relativa	47
4. DATOS METEOROLÓGICOS: TEMPERATURA	48
4.1. Temperatura media.....	49
4.1.1. Puente la Reina-Gares	49
4.1.2. Eugi	50
4.2. Media de las temperaturas máximas.....	51
4.2.1. Puente la Reina-Gares	51
4.2.2. Eugi	52
4.3. Media de las temperaturas mínimas	53
4.3.1. Puente la Reina-Gares	53
4.3.2. Eugi	54
4.4. Temperaturas máximas absolutas	55
4.4.1. Puente la Reina-Gares	55
4.4.2. Eugi	56
4.5. Temperaturas mínimas absolutas	57
4.5.1. Puente la Reina-Gares	57
4.5.2. Eugi	58
4.6. Días de helada	59
4.6.1. Puente la Reina-Gares	59
4.6.2. Eugi	60
4.7. Temperaturas medias diurnas y nocturnas.....	61
4.7.1. Puente la Reina-Gares	61
4.7.2. Eugi	61
4.8. Conclusión del estudio de la temperatura	61

4.8.1.	Puente la Reina-Gares	61
4.8.2.	Eugi	62
5.	DATOS METEOROLÓGICOS: PRECIPITACIÓN	62
5.1.	Precipitación acumulada	63
5.1.1.	Puente la Reina-Gares	63
5.1.2.	Eugi	64
5.2.	Precipitación máxima en 24 horas	65
5.2.1.	Puente la Reina-Gares	65
5.2.2.	Eugi	66
5.3.	Días de lluvia	67
5.3.1.	Puente la Reina-Gares	67
5.3.2.	Eugi	68
5.4.	Días de nieve y granizo	69
5.4.1.	Puente la Reina-Gares	69
5.4.2.	Eugi	69
5.5.	Conclusión del estudio de la precipitación	69
5.5.1.	Puente la Reina-Gares	69
5.5.2.	Eugi	70
6.	HUMEDAD RELATIVA	71
6.1.	Humedad relativa media	71
6.1.1.	Puente la Reina-Gares	71
6.1.2.	Eugi	72
6.2.	Conclusión del estudio de la humedad relativa	72
6.2.1.	Puente la Reina-Gares	72
6.2.2.	Eugi	72
7.	DATOS METEOROLÓGICOS: VIENTO	73
7.1.	Dirección.....	73
7.1.1.	Puente la Reina-Gares	73
7.1.2.	Eugi	74
7.2.	Velocidad.....	74
7.2.1.	Puente la Reina-Gares	74
7.2.2.	Eugi	75
7.3.	Rosa de vientos	75
7.3.1.	Puente la Reina-Gares	75
7.3.2.	Eugi	76

7.4.	Conclusión del estudio del viento	76
7.4.1.	Puente la Reina-Gares	76
7.4.2.	Eugi	76
8.	CONCLUSIÓN	76
9.	BIBLIOGRAFIA.....	77

ANEXO IV: ESTUDIO DE LA FLORA Y LA FAUNA 78

1.	INTRODUCCIÓN.	80
2.	ESTUDIO DE LA FLORA.	80
2.1.	Productos recolectados por las abejas.....	80
2.1.1.	Agua.....	80
2.1.2.	Propóleo.....	81
2.1.3.	Polen.....	81
2.1.4.	Mielato.....	83
2.1.5.	Néctar.....	83
2.2.	Plantas apícolas.....	84
2.3.	Paisajes apícolas y su vegetación.....	84
2.3.1.	Tierras bajas templadas.....	85
2.3.2.	Montaña.....	92
2.3.3.	Zona mediterránea.....	95
2.3.4.	Grandes cultivos.....	100
2.3.5.	Medio urbano.....	102
2.4.	Calendario de floraciones.....	103
2.5.	Vegetación localizada en las zonas de estudiadas	106
3.	ESTUDIO DE LA FAUNA.	107
3.1.	Aves.....	107
3.2.	Reptiles.....	109
3.3.	Insectos.....	109
3.4.	Mamíferos.....	110
4.	CONCLUSIÓN.....	112
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	112

ANEXO V: EVALUACION DE ALTERNATIVAS 113

1.	INTRODUCCIÓN.....	115
-----------	--------------------------	------------

2. TIPOS DE COLMENA	115
2.1. Colmena tipo Layens	115
2.2. Colmena tipo Langstroth.....	116
2.3. Colmena tipo Dadant	116
3. TIPO EXPLOTACIÓN	118
3.1. Explotación no trashumante	118
3.2. Explotación trashumante.....	118
4. COLMENARES	119
5. CATÁLOGO PRODUCTOS Y TAMAÑO DE LA EXPLOTACIÓN	119
5.1. Explotación especializada únicamente en la producción de miel.....	119
5.2. Explotación especializada en la producción de miel y otros productos	120
6. CONCLUSIONES	120
7. BIBLIOGRAFÍA	121
ANEXO VI: PRODUCTOS DE LA COLMENA	122
1. INTRODUCCIÓN	125
2. MIEL	125
2.1. Origen.....	125
2.2. Composición.....	126
2.3. Propiedades físicas.....	126
2.4. Propiedades químicas	127
2.5. Valor terapéutico	127
2.6. Análisis de la miel	127
2.7. Obtención de la miel	128
2.8. Miel monoflorales.....	129
2.9. Miel multiflorales.....	138
3. POLEN	143
3.1. Origen.....	143
3.2. Composición.....	143
3.3. Valor terapéutico	143
3.4. Obtención del polen.....	144
3.5. Formas de comercialización.....	144
4. PROPOLEO	145
4.1. Origen.....	145
4.2. Composición.....	145

4.3.	Propiedades terapéuticas	145
4.4.	Obtención del propóleo	146
4.5.	Formas de comercialización	146
5.	JALEA REAL.....	147
5.1.	Origen.....	147
5.2.	Composición.....	147
5.3.	Usos.....	147
5.4.	Obtención de la jalea real.	147
6.	CERA	148
6.1.	Origen.....	148
6.2.	Composición.....	149
6.3.	Usos.....	149
6.4.	Obtención de la cera	149
7.	VENENO	150
7.1.	Origen.....	150
7.2.	Composición.....	150
7.3.	Usos.....	150
7.4.	Obtención del veneno	150
8.	PRODUCTOS DERIVADOS: HIDROMIEL Y VINAGRE.....	151
9.	OTROS PRODUCTOS.....	151
9.1.	Enjambres.....	152
9.2.	Reinas	152
9.3.	Polinización	152
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	153
ANEXO VII: HERRAMIENTAS, MAQUINARIA E INSTALACIONES		154
1.	INTRODUCCIÓN.....	157
2.	COLMENAS.....	157
2.1.	Colmena Langstroth trashumante completa.	157
2.2.	Alza Langstroth trashumante.....	158
2.3.	Núcleo Langstroth.....	158
2.4.	Bloque hormigón.....	158
3.	HERRAMIENTAS.....	159
3.1.	Herramientas básicas para el manejo de las colmenas.	159
3.1.1.	Buzo con careta tipo esgrima.....	159

3.1.2.	Guantes de vacuno hidrófugo.....	159
3.1.3.	Botas.....	159
3.1.4.	Ahumador acero inoxidable antichispas.....	160
3.1.5.	Alzacuadros o sacacuadros Langstroth-Dadant.....	160
3.1.6.	Espátula.....	160
3.1.7.	Hoz.....	160
3.2.	Herramientas para la obtención de miel, polen y propóleo.....	161
3.2.1.	Cepillo de desabejar.....	161
3.2.2.	Cuchillo de desopercular.....	161
3.2.3.	Cazapolen.....	161
3.2.4.	Malla propóleo.....	161
3.2.5.	Refractómetro.....	162
3.3.	Otras herramientas.....	162
3.3.1.	Transformador para cera.....	162
3.3.2.	Tensor alambre.....	162
3.3.3.	Alimentador.....	162
3.3.4.	Marcarreinas.....	162
3.3.5.	Excluidor de reinas.....	163
3.3.6.	Carro transporte colmenas.....	163
4.	MAQUINARIA.....	163
4.1.	Maquinaria para la obtención de miel.....	163
4.1.1.	Desoperculador.....	163
4.1.2.	Banco de desopercular.....	164
4.1.3.	Extractor eléctrico.....	164
4.1.4.	Madurador, soporte y filtros.....	164
4.2.	Maquinaria para el almacenado de la miel.....	165
4.2.1.	Bidones.....	165
4.2.2.	Calefactor bidones.....	165
4.2.3.	Carro de transporte de bidones.....	165
4.2.4.	Bomba de trasiego.....	165
4.3.	Maquinaria para el envasado de la miel.....	165
4.3.1.	Envasadora.....	165
4.3.2.	Etiquetadora.....	166
4.4.	Maquinaria para la obtención de polen y propóleo.....	166
4.4.1.	Secador de polen.....	166

4.4.2.	Bidones para tintura de propóleo.....	167
4.5.	Maquinaria para la obtención de hidromiel.	167
4.5.1.	Bidón de fermentación.....	167
4.5.2.	Chapadora.....	167
4.6.	Otra maquinaria.....	167
4.6.1.	Cerficador.....	167
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	167
ANEXO VIII: MANEJO DE LAS COLMENAS		168
1.	INTRODUCCIÓN.....	171
2.	INSTALACION DE LAS COLMENAS.....	171
2.1.	Acondicionamiento del terreno	171
2.2.	Instalación de las colmenas.....	171
3.	VISITA AL COLMENAR, COMO ABRIR LAS COLMENAS	173
3.1.	Material básico para la apertura de colmenas.....	173
3.2.	Cómo realizar la visita al colmenar	174
3.2.1.	Encendido del ahumador.....	174
3.2.2.	Apertura de la colmena.....	175
3.2.3.	Examinado de los cuadros.....	175
3.2.4.	Cierre de la colmena.....	176
3.3.	Otras labores en las colmenas.....	176
3.3.1.	Renovación de cuadros	176
3.3.2.	Alimentado de las abejas.....	177
3.3.3.	Juntar colmenas	177
3.3.4.	Partir colmenas y crear enjambres	178
3.3.5.	Cambiar y marcar reinas	179
3.3.6.	Colocar alzas.....	180
3.3.7.	Cazar enjambres.....	180
3.3.8.	Trashumancia.....	181
4.	LABORES DEL INVIERNO.....	181
5.	LABORES DE PRIMAVERA.....	182
6.	LABORES DE VERANO.....	184
7.	LABORES DE OTOÑO.....	185
8.	CALENDARIO DE LABORES Y CALENDARIO DE TRASHUMANCIA	186
8.1.	Calendario de labores	186

8.2.	Calendario de trashumancias.....	188
9.	ENFERMEDADES Y ENEMIGOS DE LAS COLMENAS.....	189
9.1.	Varroa.....	190
9.2.	Loque americana.....	191
9.3.	Loque europea.....	192
9.4.	Nosemosis.....	193
9.5.	Acarapisosis.....	193
9.6.	Micosis.....	194
9.7.	Polillas de la cera.....	194
9.8.	Virus.....	195
9.8.1.	Virus de la cría sacciforme.....	195
9.8.2.	Virus de la parálisis aguda.....	196
9.8.3.	Virus de las alas deformadas.....	196
9.8.4.	Virus de la parálisis crónica o síndrome de la abeja negra.....	196
9.9.	Síndrome de despoblamiento de las colmenas.....	197
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	197
ANEXO IX: EVALUACIÓN AMBIENTAL.....		198
1.	INTRODUCCIÓN.....	200
2.	ANTECEDENTES.....	200
3.	EMPLAZAMIENTOS.....	200
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	201
5.	EVALUACION DE ALTERNATIVAS.....	202
6.	INVENTARIO AMBIENTAL.....	202
6.1.	Medio abiótico.....	202
6.1.1.	Suelo.....	202
6.1.2.	Agua.....	202
6.1.3.	Clima.....	203
6.2.	Medio Biótico.....	203
6.2.1.	Flora.....	203
6.2.2.	Fauna.....	203
6.3.	Medio perceptual.....	203
6.4.	Medio económico.....	203
6.5.	Medio sociocultural.....	204
7.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	204

8. VALORACIÓN DE IMPACTOS	204
9. MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	205
ANEXO X: BIOLOGÍA DE LA ABEJA	207
1. INTRODUCCIÓN.....	209
2. ANATOMÍA DE LA ABEJA.....	209
2.1. Organismo de la abeja.....	209
2.1.1. Sistema circulatorio.....	209
2.1.2. Sistema nervioso.....	209
2.1.3. Sistema respiratorio.....	210
2.1.4. Sistema digestivo.....	210
2.1.5. Olfato.....	211
2.1.6. Vista.....	211
2.1.7. Tacto.....	212
2.1.8. Gusto.....	212
2.1.9. Oído.....	212
2.2. Vuelo, orientación y lenguaje de las abejas.....	212
3. LA COLONIA, INDIVIDUOS, SUS TAREAS Y CICLOS	214
3.1. La reina.....	216
3.2. Los zánganos.....	217
3.3. Las obreras.....	218
4. TAREAS DE LAS OBRERAS.....	219
4.1. Limpiadoras.....	219
4.2. Nodrizas.....	219
4.3. Arquitectas y albañiles.....	220
4.4. Almacenadoras.....	221
4.5. Ventiladoras.....	221
4.6. Guardianas.....	222
4.7. Pecoreadoras.....	222
5. CICLO DE LA COLMENA.....	223
5.1. Invierno.....	223
5.2. Fase nupcial.....	224
5.3. Puesta.....	225
5.4. Enjambración.....	226
5.5. Colonia huérfana.....	227

6. BIBLIOGRAFÍA.....	228
ANEXO XI: PLAN DE COMERCIALIZACIÓN	229
1. INTRODUCCIÓN	231
2. DEFINICIÓN DE LA EMPRESA	231
3. ANÁLISIS DEL ENTORNO DE MERCADO.....	233
3.1. Visión global del consumo de la miel.....	233
3.1.1 Consumo actual de miel en España	233
3.1.2 Consumo de miel según los canales de distribución.....	234
3.1.3 Consumo de miel según el perfil socioeconómico y CCAA	235
3.1.4 Evolución del consumo y los precios de la miel	237
3.2. Análisis del mercado competitivo	241
3.3. Análisis interno de la empresa	242
4. PLAN DE COMERCIALIZACIÓN-MARKETING MIX.....	243
4.1. Producto.....	243
4.2. Precios	244
4.3. Distribución	244
4.4. Comunicación.....	244
5. BIBLIOGRAFÍA.....	245
ANEJO XII: ESTUDIO ECONÓMICO	246
1. INTRODUCCIÓN	248
2. VIDA ÚTIL	248
3. COSTE DE LA INVERSIÓN	249
3.1. Material necesario	249
3.1.1. Colmenas y ganado	249
3.1.2. Ropa de trabajo	249
3.1.3. Herramientas.....	249
3.1.4. Maquinaria	249
3.1.5. Vehículo y remolque	249
3.2. Resumen de la inversión	249
4. COSTES DE MANTENIMIENTO	249
4.1. Coste mantenimiento y reposición de las colmenas y el ganado	250

4.2.	Coste mantenimiento y reposición de la ropa de trabajo	250
4.3.	Coste mantenimiento y reposición de las herramientas	250
4.4.	Coste mantenimiento y reposición de la maquinaria y del material de la industria	250
4.5.	Coste mantenimiento y reposición del vehículo y remolque	251
5.	COSTES DE LA EXPLOTACIÓN.....	251
5.1.	Materias primas y materiales.....	251
5.2.	Coste de la mano de obra	252
5.3.	Coste del vehículo y carro del material de transporte.....	252
6.	COSTES INDIRECTOS	253
6.1.	Contribuciones, tasas, impuestos, y seguros	253
6.2.	Alquiler de las parcelas.....	253
6.3.	Suministros varios.	253
6.4.	Amortizaciones.....	253
7.	COSTES EXTRAORDINARIOS	254
8.	COSTES TOTALES	255
9.	INGRESOS.....	255
9.1.	Ingresos ordinarios.....	255
9.1.1.	Miel.....	255
9.1.2.	Hidromiel.....	256
9.1.3.	Cera	256
9.1.4.	Polen.....	256
9.1.5.	Propóleo	256
9.1.6.	Ingresos ordinarios totales.....	257
9.2.	Ingresos extraordinarios, valores residuales.....	257
9.2.1.	Colmenas.....	257
9.2.2.	Maquinaria.	257
9.2.3.	Vehículo y remolque.	258
9.2.4.	Ganado	258
9.2.5.	Ingresos extraordinarios totales	258
9.3.	Ingresos totales	259
10.	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO	260
10.1.	Flujos de caja.....	260
10.2.	Indicadores de la evaluación	260
10.3.	Análisis de sensibilidad.....	262
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	266

ANEXO I: SITUACIÓN ACTUAL DEL APICULTOR Y SITUACIÓN DEL SECTOR

1. INTRODUCCIÓN	14
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROMOTOR	15
3. SITUACIÓN DEL SECTOR APÍCOLA.....	16
3.1. Unión Europea.....	16
3.2. España	17
3.2.1. Explotaciones apícolas por CCAA	18
3.2.2. Explotaciones apícolas por sistema productivo	19
3.2.3. Explotaciones apícolas por clasificación de la producción.....	20
3.2.4. Censo de colmenas por CCAA	21
3.2.5. Producción de miel y cera	22
3.2.6. Importaciones y exportaciones	25
3.3. Comunidad Foral de Navarra	25
4. BIBLIOGRAFÍA.....	28

1. INTRODUCCIÓN

Es este documento se va a analizar la situación actual del promotor del proyecto y la situación del sector en la Unión Europea, en España y la Comunidad Foral de Navarra. Es importante conocer de dónde parte el promotor (si ha trabajado ya con este tipo de ganado, su experiencia...) y la situación del sector a distintos niveles, para conocer las oportunidades de entrada en el sector.

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROMOTOR

Actualmente el promotor tiene a su cargo una pequeña explotación apícola que se sitúa en la localidad de Puente la Reina-Gares, Navarra. La explotación se instaló en el año 2018, después de que tras varios años ayudando a otros apicultores de la zona decidiera poner en marcha su propia explotación. Esta explotación es una actividad secundaria que supone un complemento a sus ingresos económicos, no es la profesión del promotor.

La explotación es de pequeño tamaño y cuenta con 45 colmenas repartidas entre 2 colmenares. El colmenar principal se sitúa en el municipio de Puente la Reina-Gares, con 35 colmenas. Las 10 colmenas restantes están ubicadas en el colmenar del municipio de Eugi, punto donde se empezó a trabajar el año 2020.

La clase de colmenas que se manejan en la explotación es la colmena Langstroth, también llamada colmena perfección. La raza de abejas que se utiliza en la explotación es la abeja negra, *Apis mellifera iberiensis*. Esta raza es autóctona de la península ibérica, y está bien adaptada a las condiciones climáticas y a la flora existente en todo su territorio.

Al no ser una explotación profesional, la explotación es bastante rudimentaria. El seguimiento de las colmenas no es todo lo completo que debería ser en una explotación profesional, ya que actualmente se trata de una actividad de ocio más que económica. El rendimiento obtenido de la explotación es relativamente bajo, ya que el promotor actualmente no dispone de todo el tiempo necesario para manejar el ganado a niveles de alto rendimiento.

El promotor tiene todas las herramientas necesarias para realizar las revisiones en las colmenas, como son el ahumador, buzo, guantes, alzacuadros, rasqueta... También dispone de todos los elementos necesarios para la extracción de miel de una explotación de pequeño tamaño. Entre su equipo de herramientas están los cuchillos manuales de desopercular, cepillos de desabejar, centrifugador manual de 4 cuadros, maduradores de acero inoxidable para el almacenamiento de la miel..., material acorde con el tamaño de la explotación actual. Todo este material se encuentra en una pequeña sala de la que dispone el promotor para realizar las labores de extracción y envasado de la miel.

Además de todo esto, también dispone de una pequeña furgoneta para acceder a los colmenares y transportar todo el material necesario, así como para mover colmenas de un colmenar a otro en caso de considerarlo oportuno.

3. SITUACIÓN DEL SECTOR APÍCOLA

3.1. Unión Europea

Para estudiar la situación de la Unión Europea (UE), se han analizado los datos ofrecidos por la Comisión Europea.

La UE es la segunda productora de miel a nivel mundial por detrás de China. En 2020 se contabilizaron 18,9 millones de colmenas en territorio europeo, y un total de 615.058 apicultores. Es un sector pequeño, pero de gran importancia para la agricultura debido a su capacidad de polinización.

La UE es autosuficiente solo en un 60%, por lo que requiere importar este producto. El origen de gran parte de la miel importada es Ucrania, con cerca del 30% del total, seguido de China, que supone en torno al 20% (UE, 2021).

España es el país que más colmenas tiene, con alrededor de 3 millones, es decir, el 16%. Por detrás se encuentran Rumanía con el 12% de las colmenas y Polonia y Francia con el 9% cada una. Respecto al número de apicultores, el país en el que más apicultores hay es Alemania, con más de 127.000 (el 21% del total). Por detrás de Alemania está Polonia con más de 74.000 apicultores (12% del total) y República Checa con más de 61.000 (10% del total). España se encuentra en la séptima posición con algo menos de 29.000 apicultores, que suponen el 5% de la Unión Europea.

Según los datos de la Comisión Europea, la media de colmenas por apicultor en 2018 era de 21 colmenas. El país con la mayor media de colmenas por apicultor es Grecia, con una media de 147 colmenas por apicultor. Le seguían España con 103 y Rumanía con 80.

Los mayores productores de miel en la UE son España, Hungría, Alemania y Rumanía según los datos del Parlamento Europeo. En 2018 se produjeron en la región 240.000 toneladas de miel, y 231.000 en 2019. Esto supone el 12% de la producción mundial. China, el mayor productor produjo 447.000 y 444.000 toneladas esos mismos años, lo que equivale al 24% de la producción mundial.

Según los datos disponibles, en 2019 el país que más miel importó a nivel global fue Estados Unidos, con un 35,4%. Le siguió de cerca la Unión Europea con el 31%. Las importaciones de la UE proceden mayoritariamente de Ucrania, en total cerca del 31% de todo lo importado en el año 2020, y casi el 60% de lo importado entre los meses de enero y febrero de 2021. En el año 2020 se importaron 177.650 toneladas de miel en la UE.

El precio de la miel importada en la UE es bajo respecto al precio de la miel exportada. En los últimos cinco años la miel de Ucrania ha tenido un precio medio de entre 1,53 y 1,74 €/kg. El precio de la miel de China en el mismo periodo ha variado entre 1,27 y 1,63 €/kg. En el extremo opuesto se encuentra la miel procedente de Nueva Zelanda, cuyo precio ha estado entre 23,52 y 30,70 €/kg en los últimos cinco años. Esta diferencia se debe a las características de la miel de Manuka, cuyas propiedades son diferentes al resto y hace que dicha miel sea muy valorada.

A nivel global, la región que más exporta es Asia, que conlleva el 49,3% de las exportaciones mundiales (datos del año 2019). Por detrás está Sudamérica con el 24,4% del total. Las exportaciones de la UE solo equivalen al 6,3% de las exportaciones mundiales del 2019. El destino principal de las exportaciones de la UE. es Reino Unido, suponiendo entre el 24% y el 29% del total entre los años 2018 y 2020. Los otros dos destinos principales son Arabia Saudí y Suiza, con el 10-12% y 12% respectivamente.

El precio de la miel exportada por países de la UE varía mucho según el país destino. El precio más elevado es el de la miel con destino a Emiratos Árabes Unidos, que entre los años 2017 y 2021 ha estado entre 7,51 y 7,75 €/kg, y la miel con destino a Arabia Saudí, con un precio de entre 6,43 y 7,83 €/kg en ese mismo periodo. Por el contrario, el precio más barato ha sido el de la miel exportada a Marruecos, que ha estado entre 1,97 y 2,82 €/kg. El precio medio de las exportaciones fuera de la UE ha estado entre 5,19 y 5,68 €/kg desde 2017.

3.2. España

Para analizar la situación del sector en España, se ha consultado un informe del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2021), que recoge y analiza los datos del Registro general de explotaciones ganaderas (REGA), Comisión Europea, Subdirección General de Estadística, DataComex y SG Estadísticas.

En España, la apicultura supone el 0,44% de la Producción Final Ganadera, y el 0,17% de la Producción de la Rama Agraria. La producción anual se estima en unos 62 millones de euros incluyendo la miel, la cera y el polen. Aun así, este sector tiene un valor ambiental además del ecológico debido a su papel fundamental en la polinización de otros cultivos, conllevando un beneficio para otros sectores agrarios.

El sector está manteniendo un crecimiento constante en cuanto a cantidad de colmenas, número de explotaciones y de apicultores. A nivel comunitario, España cuenta con el 16% de las colmenas de toda la Unión Europea, siendo el 80% de todas ellas parte de explotaciones dirigidas por apicultores profesionales, es decir, aquellos que tienen más de 150 colmenas. Este sector en España está más profesionalizado que la media de la Unión Europea, ya que alrededor del 22% de los apicultores son profesionales.

La mayor parte de las colmenas se encuentran en las comunidades Autónomas de Extremadura, Andalucía, Castilla y León y Comunidad Valenciana. En cuanto a la cantidad de explotaciones, la mayor concentración se encuentra en Castilla y León, Andalucía y Galicia.

A nivel estatal se pueden encontrar diferentes modelos de producción, que se amoldan a cada región, aunque podemos distinguirlos en dos grupos, siendo un grupo Canarias, Islas Baleares y norte (comunidades del cantábrico y C.F. Navarra) y centro-sureste. En la zona norte y las islas, las explotaciones son pequeñas, poco profesionalizadas, no practican la trashumancia y en su mayoría son explotaciones manejadas como actividad de ocio. Por el contrario, en la zona centro-sureste, las explotaciones son mayores, están más profesionalizadas y practican la trashumancia.

3.2.1. Explotaciones apícolas por CCAA

A continuación, se va a analizar la cantidad de explotaciones apícolas existentes en España por cada Comunidad Autónoma según los datos del informe del MAPA (2021). Se distinguen entre las explotaciones profesionales y las no profesionales.

Tabla 1: Cantidad de explotaciones apícolas por capacidad productiva a fecha de 24/03/2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (2021).

CCAA	Profesional	No Profesional	Desconocido	Total
Andalucía	1760	2223	1366	5349
Aragón	216	1281	72	1569
P. Asturias	78	1761	54	1893
I. Baleares	31	574	38	643
Canarias	50	1199	4	1253
Cantabria	23	337	6	366
C. la Mancha	425	1352	629	2406
C. y León	682	5268	0	5950
Cataluña	286	1724	13	2023
Extremadura	959	791	0	1750
Galicia	276	4288	99	4663
Madrid	43	451	17	511
R. Murcia	211	530	5	746
C. F. Navarra	23	469	105	597
País Vasco	68	1063	18	1149
La Rioja	61	242	145	448
C. Valenciana	688	1829	0	2517
España	5880	25382	2571	33833

En la Tabla 1 vemos que, actualmente, en todas las comunidades las explotaciones no profesionales superan a las profesionales, suponiendo estas últimas un porcentaje muy pequeño de todas las explotaciones. A nivel estatal, las explotaciones profesionales suponen en torno al 17% de las mismas.

También observamos la gran diferencia existente entre comunidades, ya que entre Andalucía, Castilla y León y Galicia cuentan con más del 47% de las explotaciones. Por el contrario, Cantabria, Comunidad de Madrid, C.F. Navarra y La Rioja son las comunidades que menos explotaciones tienen, sumando entre ellas menos del 6% del total.

En la Figura 1 vemos cómo ha ido evolucionando la cantidad de explotaciones apícolas desde el año 2008 hasta el año 2020. Vemos claramente una tendencia ascendente en el número de explotaciones. Esta tendencia es mucho más clara en el caso de las explotaciones no profesionales, llegando a alcanzar la cantidad de 25.382 explotaciones. Según los datos de 2020, existen 5.880 explotaciones profesionales.

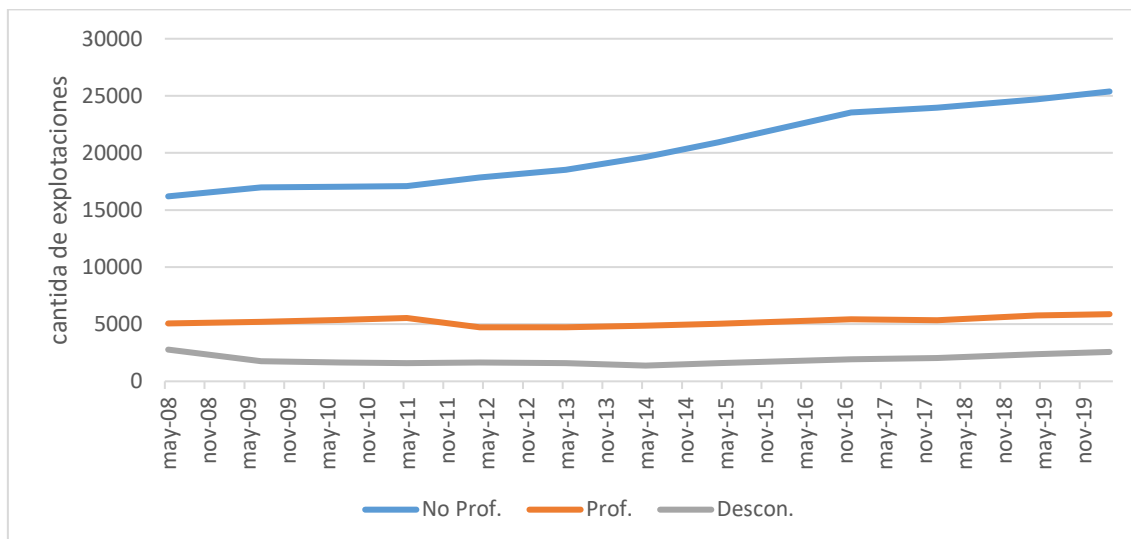


Figura 1: Evolución de las explotaciones apícolas según su capacidad productiva, 2008-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (2021).

3.2.2. Explotaciones apícolas por sistema productivo

En este apartado se va a analizar la cantidad de explotaciones apícolas según el sistema productivo, es decir distinguiendo si se practica la trashumancia o por el contrario se realiza un manejo estante. Para ello entenderemos que una explotación apícola trashumante es aquella cuyas colmenas son desplazadas a otro u otros asentamientos a lo largo del año y una explotación apícola estante es aquella cuyas colmenas permanecen todo el año en el mismo asentamiento, tal y como dice el RD 448/2005.

Tabla 2: Cantidad de explotaciones apícolas por sistema productivo a fecha de 25/03/2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (2021).

CCAA	Estantes	Trashumantes	Total
Andalucía	727	4216	5349
Aragón	276	1281	1569
P. Asturias	1783	100	1893
I. Baleares	537	67	643
Canarias	868	379	1253
Cantabria	276	86	366
C. la Mancha	1179	1218	2406
C. y León	5088	848	5950
Cataluña	1488	535	2023
Extremadura	233	1517	1750
Galicia	4642	16	4663
Madrid	246	255	511
R. Murcia	100	610	746
C. F. Navarra	485	9	597
País Vasco	975	149	1149
La Rioja	189	135	448
C. Valenciana	122	2395	2517
España	19214	13816	33833

En la Tabla 2 se pueden distinguir diferencias importantes entre las comunidades autónomas del sur y del norte. De forma general, en el sur la proporción de explotaciones trashumantes (normalmente más profesionalizadas) es mucho mayor. Las comunidades en las que se da esta circunstancia son por ejemplo Andalucía, Extremadura, Región de Murcia y Comunidad Valenciana. El caso contrario lo encontramos por ejemplo en comunidades del norte como el Principado de Asturias, C.F. Navarra, Galicia y País Vasco. Actualmente, las explotaciones trashumantes en España suponen en torno al 41%.

En la Figura 2 vemos que los dos sistemas productivos crecen en cantidad de forma similar, es decir, las nuevas explotaciones se reparten entre ambos sistemas. En el año 2017 parece que se da un descenso en la cantidad de explotaciones estantes, que luego el 2018 vuelve a los valores que tendría manteniendo la tendencia previa al año 2017. Esto podría deberse a un error cometido al recopilarse los datos del REGA.

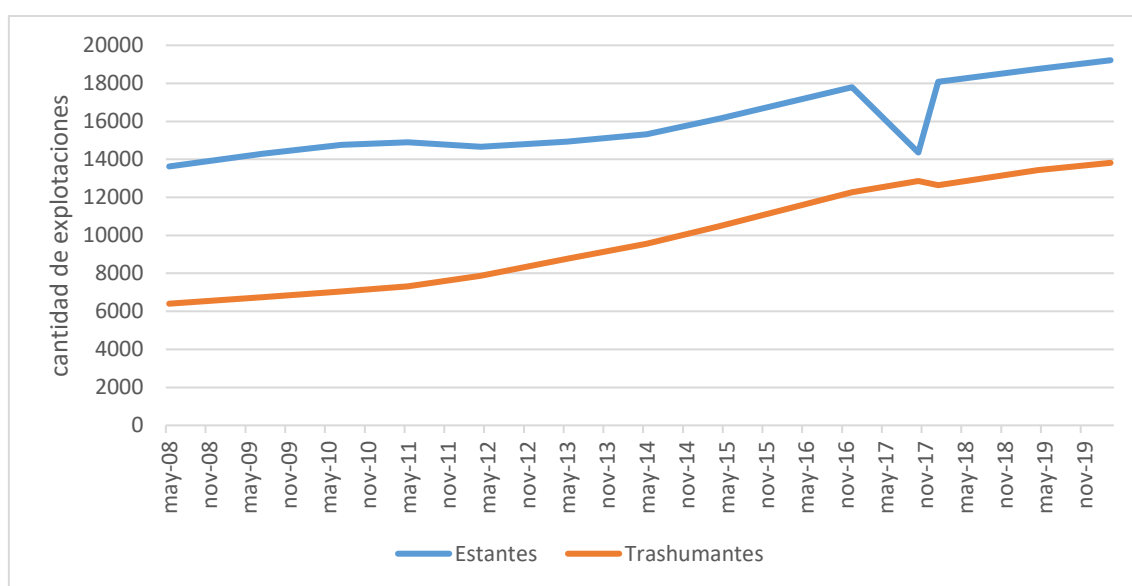


Figura 2: Evolución de las explotaciones apícolas según su sistema productivo, 2008-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (2021).

3.2.3. Explotaciones apícolas por clasificación de la producción

A continuación, se va a estudiar las proporciones de explotaciones, por comunidad autónoma según los datos ofrecidos por el MAPA (2021), según el objetivo productivo de cada explotación, es decir, según qué se quiere producir. En la Figura 3 vemos que de forma generalizada las explotaciones destinadas a la producción de productos apícolas (miel, polen y cera) son mayoritarias en prácticamente todas las comunidades. En las comunidades de Andalucía, Extremadura y Región de Murcia, sin embargo, dominan las explotaciones mixtas, es decir que además de la producción de productos apícolas tienen otros objetivos, como son por ejemplo la polinización y la selección y cría apícola.

A nivel estatal, el objetivo principal es también la obtención de miel, seguido de las explotaciones con objetivos mixtos. En todas las comunidades, las explotaciones dedicadas exclusivamente a la polinización o a la selección y cría apícola son muy escasas.

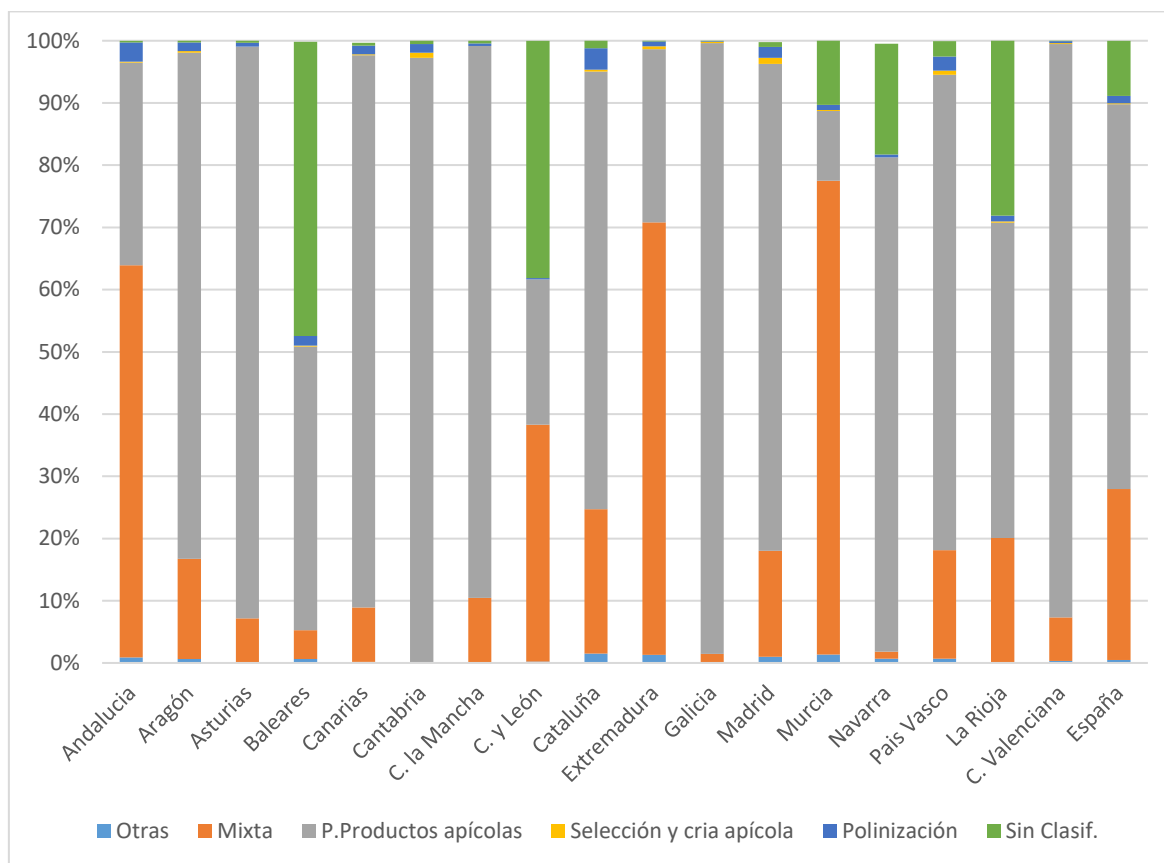


Figura 3: Proporciones explotaciones por objetivo de producción a fecha de 17/03/2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (2021).

3.2.4. Censo de colmenas por CCAA

En el siguiente apartado vamos a analizar la cantidad de colmenas censadas en cada comunidad autónoma según los datos ofrecidos por el MAPA (2021).

Tabla 3: Censo de colmenas por CCAA a fecha de 17/03/2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (2021).

CCAA	Cantidad	Porcentaje
Andalucía	595.571	20%
Aragón	124.483	4%
P. Asturias	53.474	2%
Canarias	33.278	1%
C. la Mancha	208.950	7%
C. y León	449.121	15%
Cataluña	122.421	4%
Extremadura	662.123	22%
Galicia	197.577	7%
País Vasco	16.553	1%
C. Valenciana	352.849	12%
Resto	217.189	7%
España	3.033.589	100%

En la Tabla 3 vemos que entre las comunidades de Andalucía, Castilla y León y Extremadura cuentan con el 57% de todas las colmenas censadas en España, siendo Extremadura la comunidad con mayor cantidad, con más de 660.000. De este dato podemos deducir que el tamaño medio de las explotaciones apícolas de Extremadura es el mayor de toda España, ya que sin tener una cantidad muy elevada de explotaciones como en el caso de Andalucía y Castilla y León, tiene más colmenas censadas.

Tabla 4: Cantidad de colmenas censadas por CCAA, 2008-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (2021).

CCAA	may-08	may-09	may-10	may-11	may-12	may-13	may-14	abr-15	dic-16	oct-17	mar-18	abr-19	mar-20
Andalucía	525183	522675	533258	541925	564448	569516	584570	604235	588079	562680	563611	560817	595571
Aragón	91591	99443	107201	114469	112661	102929	106350	113100	118492	118298	117156	124217	124483
P. Asturias	27178	28226	28965	29822	30955	31667	34715	36797	40522	44588	48990	51474	53474
I. Baleares	10989	9938	10248	10018	9802	9585	10043	10237	10510	10296	10046	11045	12192
Canarias	28870	29814	28074	29947	33104	31385	32342	36759	39108	38699	35003	35674	33278
Cantabria	16193	12616	11891	11156	9483	10671	10627	11298	13177	13660	14568	15470	17213
C. la Mancha	173160	166284	169419	165522	169356	161090	161754	173022	185087	190989	189543	201183	208950
C. y León	396423	398658	404095	401908	377780	367777	380698	399961	438828	448233	438820	458067	449121
Cataluña	98322	101638	104559	104511	108729	89768	100882	112295	113720	115644	114628	117180	122421
Extremadura	372201	404251	423660	444878	472220	495825	514535	571990	609957	622894	625676	665321	662123
Galicia	91559	91211	93301	88386	93982	105981	105403	118962	148811	163832	167977	162380	197577
Madrid	9842	11190	11519	11897	9928	9524	9655	10375	12443	12201	11384	12395	25186
R. Murcia	81571	79667	81565	90065	91299	91584	93484	95888	99919	107316	112485	115452	118889
C.F. Navarra	12136	11053	12174	12135	11665	11442	12720	13965	14541	14666	14551	15436	13791
País Vasco	17883	26426	27040	24094	26285	26938	25976	27350	23534	23666	24986	27413	16553
La Rioja	17042	17750	19982	18420	16169	16598	17883	18871	22475	21537	20676	23669	29918
C. Valencia	414216	410711	401075	398850	393651	367735	374501	367222	372728	360245	358237	364160	352849
España	2384359	2421551	2468026	2498003	2531517	2500015	2576138	2722327	2851931	2869444	2868337	2961353	3033589

En la Tabla 4, vemos la cantidad de colmenas censadas desde el año 2008 en cada comunidad. Prácticamente en todas las comunidades ha aumentado la cantidad de colmenas, destacando especialmente Extremadura, que casi ha doblado la esta cantidad desde el año 2008. También ha aumentado la cantidad de colmenas considerablemente en la Comunidad de Madrid, Principado de Asturias y Galicia. Solo en País Vasco y Comunidad Valenciana ha disminuido la cantidad censada, siendo más evidente en esta última.

3.2.5. Producción de miel y cera

Como es de suponer vistas las importantes diferencias en las cantidades de explotaciones y colmenas entre las diferentes comunidades autónomas, la producción de miel es muy dispar entre comunidades. Los últimos datos certeros de que ofrece el MAPA son de 2018, y se muestran en la Figura 4. Las mayores productoras son Andalucía, Comunidad Valenciana y Extremadura. Ese año llegaron a producir el 59% del total de España. Cabe destacar la producción de la C. Valenciana, que teniendo prácticamente la mitad de la cantidad de colmenas que tiene Extremadura es la segunda comunidad autónoma con mayor producción. Esto se puede deber en parte a la climatología de la zona, pero es muy probable que la miel producida por los apicultores que practican la trashumancia desde otras comunidades como

Extremadura para polinizar las plantaciones de naranjo, se contabilice en la C. Valenciana, aumentando así la producción registrada. En el extremo contrario, tenemos a Cantabria, País Vasco, C.F. Navarra e I. Baleares, que ninguna de ellas llegó al 1% de la producción.

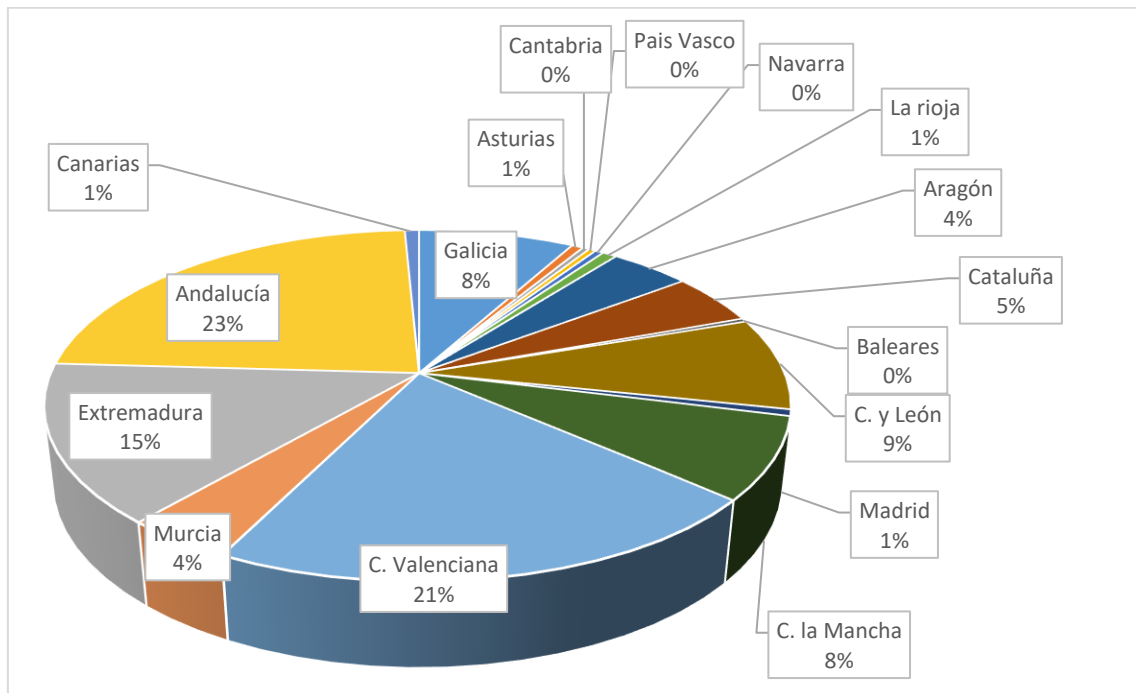


Figura 4: Proporción de la producción de miel de cada CCAA en 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MAPA (2021).

Junto con los datos de producción de miel, se dan los datos de producción de cera. Estos datos podemos verlos en la Figura 5. Claramente, existen diferencias entre comunidades al igual que pasa con la miel. En este caso, la mayor productora de cera es Cataluña, seguida de Extremadura, Comunidad Valenciana y Aragón. Entre ellas produjeron el 59% de la cera del año 2018. Al margen contrario están Canarias, I. Baleares, La Rioja, C.F. Navarra, País Vasco y Cantabria, ninguna de ellas alcanzó el 1% de la producción.

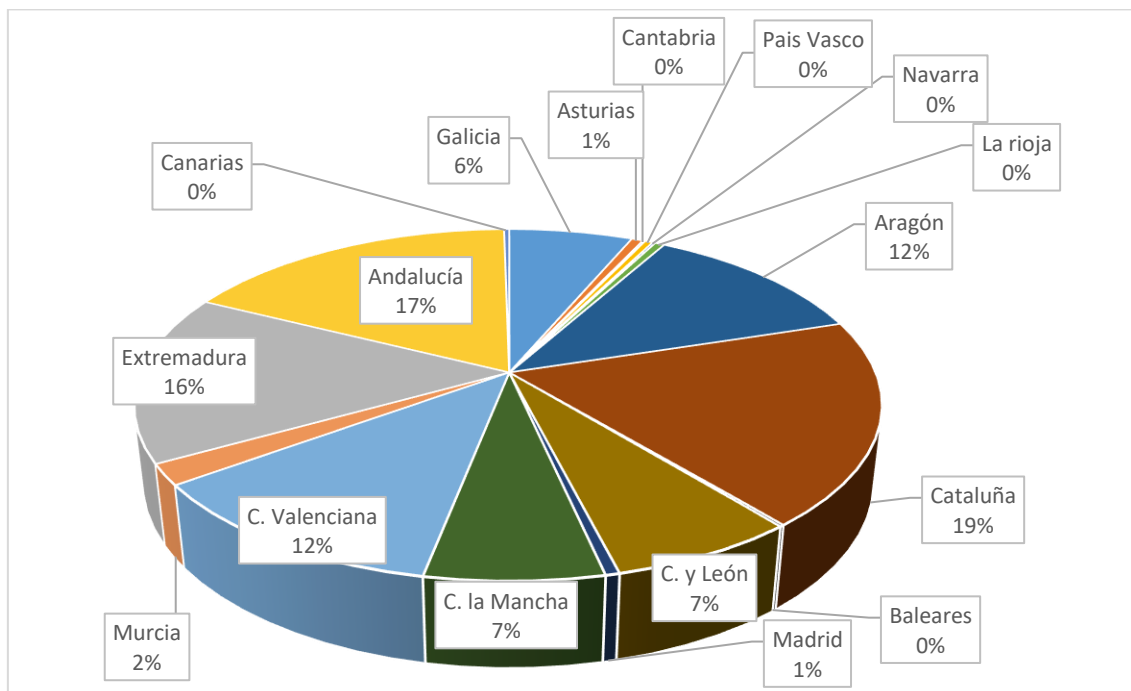


Figura 5: Proporción de la producción de cera de cada CCAA en 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MAPA (2021).

En la Figura 6 se muestran los datos de la evolución de la producción de miel y cera en toneladas según el MAPA (2021). Se puede ver que la producción de miel se mantiene más o menos estable a lo largo de los años. La mayoría de los años la producción de miel está entre 30.000 y 35.000 toneladas al año. La producción de cera es menor, pero también es estable, manteniéndose entre 1.500 y 2.000 toneladas anualmente

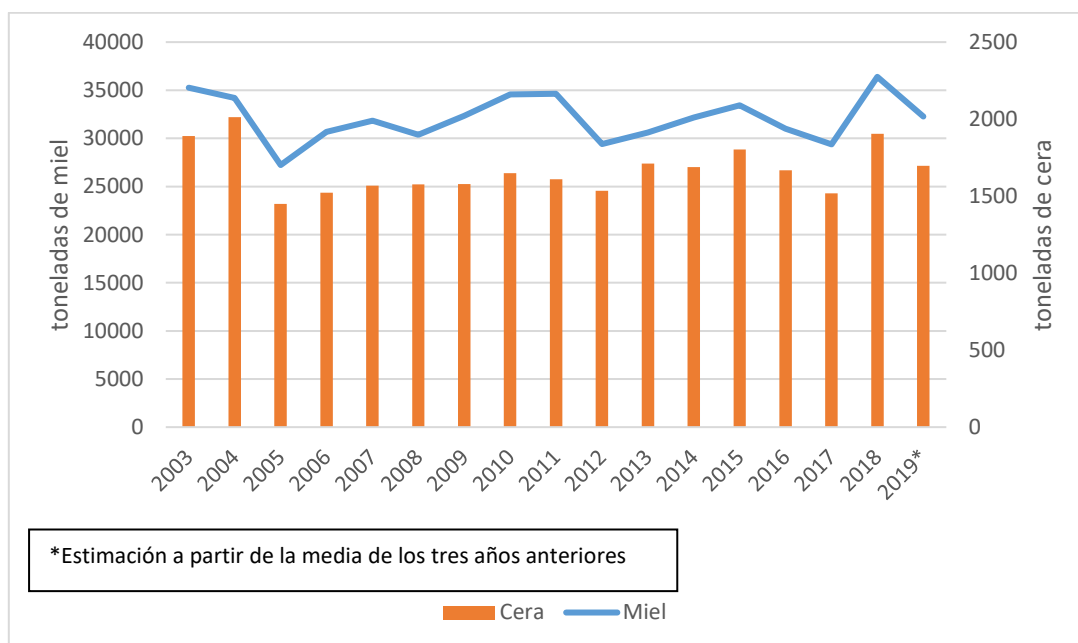


Figura 6: Evolución de la producción de miel y cera (tn) en España, 2003-2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MAPA (2021).

3.2.6. Importaciones y exportaciones

Tal como sucede con cualquier otro producto, la miel es algo que se comercia entre países. El MAPA (2021) ofrece datos sobre estas actividades económicas, y se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5: Toneladas de miel importadas y exportadas en España, 2007-2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MAPA (2021).

Año	Importaciones (tn)			Exportaciones (tn)		
	De la UE	Extracom.	Total	A la UE	Extracom.	Total
2007	3.313	8.321	11.634	12.298	2.609	14.907
2008	6.771	9.782	16.553	13.425	2.761	16.186
2009	6.263	9.006	15.269	13.596	2.428	16.024
2010	4.665	13.091	17.756	18.745	2.755	21.500
2011	7.161	13.492	20.653	16.788	2.101	18.889
2012	5.316	15.844	21.160	16.730	3.162	19.892
2013	5.100	17.026	22.126	18.844	2.978	21.822
2014	6.938	17.591	24.529	22.383	4.158	26.541
2015	8.408	22.356	30.764	26.099	4.109	30.208
2016	12.967	16.043	12.967	20.831	6.082	26.913
2017	16.108	17.511	33.619	19.481	5.349	24.830
2018	11.164	16.776	27.940	18.477	4.630	23.107
2019	12.608	14.191	26.799	18.420	4.047	22.467

En los datos de esta tabla vemos que las cantidades globales exportadas y las importadas son bastante similares. Sin embargo, sí que hay grandes diferencias entre el comercio en la Unión Europea y la extracomunitaria. Las importaciones suponen cantidades mayores desde países de fuera de la Unión Europea, pese a que los últimos años han tendido a igualarse. Según el MAPA (2021), los países desde los que mayor cantidad de miel se importa son China, Uruguay y Ucrania. En el caso de las exportaciones, son más importantes las que tienen como destino países de la Unión Europea, siendo Alemania y Francia los principales receptores.

3.3. Comunidad Foral de Navarra

En la Comunidad Foral de Navarra, la producción de productos apícolas no supone grandes cantidades en la producción estatal. Además, debido a la climatología de la comunidad, la producción puede tener variaciones importantes entre años, sobre todo en la producción de miel. Según los datos presentados por el Gobierno de Navarra, la cantidad de explotaciones apícolas (cantidad de apicultores) es pequeña. En la Tabla 6 vemos que la cantidad de apicultores se mantiene estable, situándose en el año 2018 en 539 apicultores. En la Tabla 7 se pueden observar los datos de del MAPA respecto al censo de colmenas en la C.F. Navarra. Esta cantidad varía entre 11.000 y 16.000. Según estos datos, la explotación apícola media de la comunidad cuenta con 29 colmenas. En general las explotaciones son una actividad de ocio, por lo que son pequeñas, y la cantidad de apicultores profesionales es pequeña, 23 según los datos del MAPA (2021).

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
ANEXO I: SITUACIÓN ACTUAL DEL APICULTOR Y SITUACIÓN DEL SECTOR

Tabla 6: Cantidad de apicultores en Navarra, según Gobierno de Navarra. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Navarra (2021a).

Año	Apicultores
2000	572
2001	547
2002	499
2003	516
2004	541
2005	562
2006	471
2007	448
2008	436
2009	389
2010	399
2011	409
2012	376
2013	420
2014	464
2015	483
2016	504
2017	502
2018	539

Tabla 7: Cantidad de colmenas en la C.F. Navarra, según MAPA. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (2021) y Gobierno de Navarra (2021b).

Año	Colmenas
2008	12.136
2009	11.053
2010	12.174
2011	12.135
2012	11.665
2013	11.442
2014	12.720
2015	13.965
2016	14.541
2017	14.666
2018	14.551
2019	15.436
2020	13.791

La producción de miel y cera en Navarra es pequeña y variable. Disponemos de los datos de producción del Gobierno de Navarra, reflejados en la Tabla 8. La cantidad de miel producida varía entre 70.000 y 180.000 kg anuales, existiendo diferencias importantes entre años. La producción de cera es más estable, varía entre 1.250 y 3.100 kg al año.

Tabla 8: Producción de miel y cera (kg) en C.F. Navarra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Gobierno de Navarra (2021c).

Año	Miel	Cera
1990	70.065	2.965
1991	106.220	3.343
1992	143.660	2.299
1993	152.720	2.200
1994	103.080	2.085
1995	97.500	2.265
1996	76.800	2.330
1997	97.285	2.241
1998	96.523	1.250
1999	147.200	1.697
2000	146.149	1.859
2001	171.116	1.919
2002	132.362	2.896
2003	106.653	2.425
2004	109.430	2.508
2005	114.128	2.611
2006	126.238	2.245
2007	130.911	2.290
2008	150.774	2.710
2009	122.976	2.252
2010	124.268	2.258
2011	127.326	2.303
2012	116.484	2.134
2013	120.224	2.222
2014	139.242	2.475
2015	142.815	2.545
2016	152.061	2.678
2017	154.145	2.724
2018	157.526	2.782
2019	163.236	2.826
2020	178.337	3.108

4. BIBLIOGRAFÍA

- UE. (2021). *El mercado de la miel en Europa (infografía)*. Parlamento europeo. Recuperado el 29 de julio de 2021, de <https://cutt.ly/yCUzXCh>
- Gobierno de Navarra. (2021a). *Registro explotaciones agrarias*. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Rural. Gobierno de Navarra. Recuperado el 30 de julio de 2021, de <https://cutt.ly/sCUxrBV>
- Gobierno de Navarra. (2021b). *Censo ganadero*. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Rural. Gobierno de Navarra. Recuperado el 30 de julio de 2021, de <https://cutt.ly/nCUxhG6>
- Gobierno de Navarra. (2021c). *Ganadería*. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Rural. Gobierno de Navarra. Recuperado el 30 de julio de 2021, de <https://cutt.ly/RCUxv9p>
- MAPA. (2021). *El sector apícola español en 2020: Principales magnitudes e indicadores económicos*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España. Recuperado el 2 de agosto de 2021, de <https://cutt.ly/JCUcaHk>

ANEXO II: UBICACIÓN DE LOS COLMENARES Y DE LA PLANTA APÍCOLA

1. INTRODUCCION.....	31
2. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS COLMENARES.....	31
2.1. Flora y fauna.....	31
2.2. Clima.....	32
2.3. Orografía.....	32
2.4. Accesibilidad.....	33
2.5. Otros factores.....	33
3. NORMATIVA RESPECTO A LAS DISTANCIAS PARA LA UBICACIÓN DE UN COLMENAR.	34
4. UBICACIÓN DE LOS COLMENARES.	34
4.1. Puente la Reina-Gares.....	35
4.2. Eugi.....	37
5. CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA.	38
5.1. Accesibilidad.....	38
5.2. Otros factores.....	38
6. UBICACIÓN DE LA PLANTA.	39
7. BIBLIOGRAFÍA.....	39

1. INTRODUCCION

En este anexo se va a realizar la elección de los lugares donde se ubicarán los diferentes colmenares y donde se ubicará la nave de extracción y envasado de los productos apícolas.

Los municipios en los que se van a instalar las colmenas son Puente la Reina-Gares y Eugi, pero las parcelas a elegir para la instalación deben cumplir varios requisitos que se explicarán a continuación.

La elección de unos lugares apropiados para albergar las colmenas es algo vital en una explotación de estas características, ya que de ellos depende que la explotación consiga una viabilidad económica adecuada.

2. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS COLMENARES

Hay varios factores a tener en cuenta para seleccionar la ubicación, los cuales son la flora y fauna de la zona, el clima, la orografía, la accesibilidad y otros factores que se pueden considerar importantes (Clement, 2006)

2.1. Flora y fauna

La flora es el gran factor a tener en cuenta a la hora de instalar un colmenar, ya que de ella depende la obtención de néctar a partir del cual las abejas prepararan la miel. Es preferible buscar lugares que han sido poco modificados por el ser humano, que estén lo más naturalizados posible. En estas zonas, en las que no se han realizado replantaciones o concentraciones parcelarias u otras alteraciones del medio, la flora sigue teniendo una gran variedad de plantas, lo que es importante para que haya más floraciones y que éstas se alarguen más en el tiempo.

Ese es otra de las cuestiones a tener en cuenta. La presencia de flores a lo largo de todo el ciclo es importante, para garantizar la entrada de alimento en la colmena y la producción de miel de la misma. En caso de que las floraciones coincidiesen en un mismo periodo, la floración sería explosiva y las abejas no tendrían capacidad para poder aprovecharla toda, mientras que, si las floraciones prácticamente no se solapan, aprovechan mucho mejor el potencial de la floración de cada planta. Con ello, se debería asegurar que las plantas existentes son interesantes para la apicultura, ya que puede que haya buenas floraciones que las abejas no puedan aprovechar por no poder llegar a los nectarios de las flores.

Es importante también intentar evitar grandes zonas sin vegetación, como por ejemplo autopistas o autovías, núcleos urbanos, grandes embalses, grandes canteras... ya que la zona de pecoreo de las colmenas en su radio de acción se vería reducida.

La fauna de una zona es necesaria de analizar, ya que, en caso de tener que tomar medidas de prevención, es mejor evitar daños antes de que se produzcan que descubrir la existencia de un depredador una vez visto los daños. La presencia de avispa asiática se puede considerar

importante a la hora de decidir instalar un colmenar o no, porque su presencia es muy negativa para las colmenas.

2.2. Clima

El clima es otro de los grandes factores a considerar para la instalación de las colmenas en una zona. Pese a tener una buena flora en el entorno, una parcela con las condiciones correctas, y realizar un buen manejo, si el clima impide que las abejas salgan a trabajar la productividad de las colmenas se reduce notablemente. Por ello se deben buscar zonas con climas suaves cuando sea posible, o por lo menos, buscar puntos donde el colmenar pueda protegerse de las inclemencias climáticas, como el frío, el calor o el viento.

Un clima con condiciones extremas puede ser problemático. En invierno, las heladas pueden acabar con las abejas que se protegen en el interior de las colmenas, y en verano, las altas temperaturas pueden causar un sobrecalentamiento dentro de ellas que ablanden la cera y estropeen la estructura de los panales, con toda la problemática que ello causa tanto a las abejas como al apicultor.

Además de lo anterior, son mejores las zonas con periodos vegetativos largos, ya que ayudaría a que las abejas trabajen durante más tiempo recolectando alimento. El periodo de hibernación también sería más corto en este caso, lo que conllevaría una menor necesidad de reservas para el invierno y facilitando la supervivencia de las abejas en invierno.

2.3. Orografía

Para que una parcela sea adecuada, debe ser lo más llana posible, para facilitar el acceso y la instalación de las colmenas. En caso de que la parcela tenga pendiente, es importante que sea una parcela orientada hacia el sur o sureste, ya que de esta forma el sol incidirá en las colmenas durante todo el año, calentando la colmena y ayudando a mantener una temperatura adecuada en invierno. En la naturaleza, los enjambres no siempre buscan un asentamiento orientado al sur, ya que se pueden asentar en cualquier hueco que les resulte atractivo, pero dado que en una explotación se busca un rendimiento, es de gran ayuda buscar esta orientación para reducir el consumo de energía e incentivar que las abejas salgan a pecorear desde las primeras horas de la mañana.

Muchas veces las parcelas llanas conllevan otros problemas que se deben considerar y tener en cuenta para la elección del lugar. Podemos encontrar parcelas prácticamente llanas por ejemplo en el fondo de algún valle, en el caso de valles anchos. Sin embargo, estas zonas en el fondo de los valles traen consigo un problema de humedad excesiva. Durante el invierno se pueden dar situaciones de inversión térmica en la que los valles se cubran de niebla y se acumule una excesiva humedad durante largos periodos de tiempo. Esta situación puede causar que la humedad se adentre en la colmena cuando las abejas están en forma de racimo y no ventilan el interior. Al entrar la humedad, las esporas de los hongos presentes en los panales pueden causar la aparición de moho o incluso de enfermedades causadas por hongos en las abejas. Por ello, en caso de ser posible se deben evitar las zonas de fondo de valle, sobre todo si las colmenas van a pasar ahí el invierno, y buscar lugares algo más ventilados.

Por otro lado, si las parcelas más o menos llanas están en un alto, el problema puede ser el viento. Se debe tener en cuenta cuales son los vientos dominantes de una zona y elegir una

ubicación que proteja a las colmenas del viento directo, ya que puede ayudar a enfriar las colmenas e incluso derribarlas si el viento es muy fuerte. Otra alternativa a este problema es la instalación de un sistema contra el viento, ya sea una pantalla formada por elementos artificiales o por plantas que formen un seto.

También es importante que en el entorno de las colmenas existan fuentes de agua naturales o artificiales, y porque como todo ser vivo, las abejas necesitarán agua. Para ello sirve la presencia de charcas, pequeñas regatas o arroyos, sistemas de riego... en definitiva, prácticamente cualquier fuente de agua. Se recomienda que estas fuentes de las que tomarán agua estén lo más cerca posible, preferiblemente a menos de 500 metros. En caso de no ser así, o en caso de que las fuentes se sequen en verano, se debe considerar la opción de montar abrevaderos que se deben ir rellenando para que las abejas dispongan de agua continuamente.

2.4. Accesibilidad

La accesibilidad es un factor más enfocado al apicultor que a las colmenas, pero de debe tener en cuenta. Para acceder a las colmenas, normalmente los apicultores tienen que recorrer caminos forestales que los lleven hasta ellas, por lo que es importante que estos estén en adecuadas condiciones. Puede ser que se encuentre un lugar adecuado para la instalación de un colmenar, pero si para llegar a ese punto se debe pasar por zonas no adecuadas para el paso de vehículos puede que haya que desestimar el lugar, ya que es importante poder acceder al punto en coche para transportar material o para cargar las alzas llenas de miel.

Además de los caminos, se puede tener en cuenta el estado de las carreteras que haya que recorrer para llegar o el tráfico que transcurra por ellas, pero esto se puede considerar como un factor secundario.

También se puede considerar importante la distancia desde el colmenar al resto de las instalaciones de la explotación o al hogar del apicultor, ya que no es factible tener que recorrer muchos kilómetros para llegar a las colmenas.

2.5. Otros factores

Aún con todo esto, se pueden considerar otros aspectos de la zona para decidir instalar las colmenas. Uno de ellos puede ser el paso de personas por el entorno. Puede ocurrir que un lugar adecuado para la instalación del apiario sea una zona de paseo de la gente del entorno. En caso de que demasiada gente pase por las inmediaciones del colmenar se puede alterar la tranquilidad de la colmena y producirse ataques que no benefician ni a los paseantes, ni al apicultor, ni a las colmenas.

La presencia de ganado también es algo que analizar, ya que, por ejemplo, si hay mucho ganado ovino o caprino, estos animales pueden alimentarse de las plantas que producen las flores de mayor interés apícola. Se podría considerar esta clase de ganado como un competidor directo de las abejas si hay una alta carga ganadera. También puede considerarse la presencia de ganado de mayor tamaño como vacas y caballos una amenaza para la integridad de las colmenas, ya que por su corpulencia podrían volcarlas y arruinarlas por completo.

Finalmente se deberá tener en cuenta la presencia de otras explotaciones apícolas en las cercanías de los colmenares a instalar. Se debe tener en cuenta que una cantidad excesiva de colmenas en una zona, será algo negativo para todos los apicultores de la zona, ya que las abejas competirán por los recursos florales existentes. Además, una excesiva carga apícola en una zona concreta puede ayudar a expandir enfermedades o infestaciones de parásitos, al igual que ocurre con otras especies.

3. NORMATIVA RESPECTO A LAS DISTANCIAS PARA LA UBICACIÓN DE UN COLMENAR

Para seleccionar las ubicaciones de los colmenares, se debe tener en cuenta que debe haber ciertas distancias a varios elementos del entorno. Para ello se debe consultar el Decreto Foral 31/2019, de 20 de marzo, por el que se establecen las condiciones higiénicosanitarias, de bienestar animal y ordenación zootécnica de las explotaciones ganaderas y sus instalaciones, en el ámbito de la comunidad foral de navarra.

En este documento, aparecen varias distancias que hay que respetar el Artículo 11 y en los Anexos 4 y 11. Las distancias que se especifican a otros elementos son las siguientes:

- Distancia a establecimientos colectivos de carácter público y centros urbanos, núcleos de población: 400 metros.
- Distancia a viviendas rurales e instalaciones ganaderas: 100 metros.
- Distancia a carreteras nacionales: 200 metros.
- Distancia a carreteras comarcales: 100 metros.
- Distancia al resto de carreteras y caminos vecinales: 25 metros.
- Distancia a pistas forestales: 10 metros.

Por otro lado, están las distancias a otras explotaciones apícolas, que son las siguientes:

- Distancia entre explotaciones de pequeña capacidad y o domesticas: 235 metros entre asentamientos.
- Distancias entre explotaciones en general: 500 metros.
- Distancias entre explotaciones de gran capacidad o explotaciones con mayor riesgo epidemiológico y otras: 500 metros.

Además de estas distancias, entre la información que ofrece está el tamaño máximo permitido para un asentamiento apícola, es decir, un colmenar. Es tamaño máximo permitido es de 200 colmenas, por lo que se deberá tener en cuenta a la hora de organizar la distribución de las colmenas y organizar los trabajos.

4. UBICACIÓN DE LOS COLMENARES

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se han seleccionado los lugares que aparecen a continuación para la instalación de los colmenares. También se pueden ver en los planos del proyecto.

En total se han seleccionado 8 colmenares, 5 de ellos en Puente la Reina-Gares y 3 en Eugi. Su selección se ha basado en los criterios previamente expuestos, y con previsiones de producción de distintos tipos de miel. Con las ubicaciones seleccionadas en Puente la Reina-Gares, se podrán obtener mieles de romero, tomillo, milflores, miel de bosque, y mieles de cultivo como girasol o colza. En Eugi, el entorno seleccionado para la ubicación de los colmenares producirá miel de castaño y brezo, o miel de monte. De esta manera, con apenas 8 colmenares en dos municipios se puede obtener un amplio catálogo de mieles.

Seleccionando esta cantidad de colmenares, se asegura la disponibilidad de floración suficiente para todas las colmenas de la explotación. Sin embargo, no se marca una cantidad exacta de colmenas para ubicar en cada asentamiento, ya que las colmenas se moverán entre los diferentes asentamientos dependiendo de las floraciones de cada época, o de los cultivos disponibles en el entorno.

4.1. Puente la Reina-Gares

Colmenar 1:

- Municipio: Puente la Reina-Gares
- Paraje: Kortaburu
- Polígono: 10
- Parcela: 334
- Tipo de tierra: Forestal-pastos
- Cultivo: Pastos
- Coordenadas UTM30: 596892:4722319
- Distancias:
 - Núcleos urbanos: 2.125 metros
 - Viviendas rurales e instalaciones ganaderas: 300 metros
 - Carreteras nacionales: no existen en las cercanías
 - Carreteras comarcales: 910 metros
 - Resto de carreteras y caminos vecinales: no existen en las cercanías
 - Pistas forestales: 160 metros
 - Otros colmenares: 520 metros

Colmenar 2:

- Municipio: Puente la Reina-Gares
- Paraje: Saria
- Polígono: 1
- Parcela: 471
- Tipo de tierra: Forestal-pastos
- Cultivo: Pastos
- Coordenadas UTM30: 598300:4724142
- Distancias:
 - Nucleos urbanos: 930 metros
 - Viviendas rurales e instalaciones ganaderas: 750 metros
 - Carreteras nacionales: no existen en las cercanías
 - Carreteras comarcales: 1.380 metros
 - Resto de carreteras y caminos vecinales: 1.115 metros

- Pistas forestales: 25 metros
- Otros colmenares: 585 metros

Colmenar 3:

- Municipio: Puente la Reina-Gares
- Paraje: Gomazin
- Polígono: 9
- Parcela: 84
- Tipo de tierra: Secano
- Cultivo: Pastos
- Coordenadas UTM30: 597714:4728900
- Distancias:
 - Núcleos urbanos: 1.650 metros
 - Viviendas rurales e instalaciones ganaderas: 190 metros
 - Carreteras nacionales: no existen en las cercanías
 - Carreteras comarcales: 1.875 metros
 - Resto de carreteras y caminos vecinales: no existen en las cercanías
 - Pistas forestales: 40 metros
 - Otros colmenares: 1.150 metros

Colmenar 4:

- Municipio: Puente la Reina-Gares
- Paraje: Gomazin
- Polígono: 9
- Parcela: 6
- Tipo de tierra: Secano
- Cultivo: T. Labor secano
- Coordenadas UTM30: 598779:4729333
- Distancias:
 - Núcleos urbanos: 1.520 metros
 - Viviendas rurales e instalaciones ganaderas: 785 metros
 - Carreteras nacionales: no existen en las cercanías
 - Carreteras comarcales: 1.260 metros
 - Resto de carreteras y caminos vecinales: no existen en las cercanías
 - Pistas forestales: 40 metros
 - Otros colmenares: 1.100 metros

Colmenar 5:

- Municipio: Puente la Reina-Gares
- Paraje: El Monte
- Polígono: 8
- Parcela: 13
- Tipo de tierra: Forestal-Pastos
- Cultivo: Pastos
- Coordenadas UTM30: 598120:4730202
- Distancias:
 - Núcleos urbanos: 2.375 metros

- Viviendas rurales e instalaciones ganaderas: 1.300 metros
- Carreteras nacionales: no existen en las cercanías
- Carreteras comarcales: 2.300 metros
- Resto de carreteras y caminos vecinales: no existen en las cercanías
- Pistas forestales: 45 metros
- Otros colmenares: 1.100 metros

4.2. Eugi

Colmenar 6:

- Municipio: Esteribar (Localidad: Eugi)
- Paraje: Ilungaran
- Polígono: 34
- Parcela: 47
- Tipo de tierra: Forestal-pastos
- Cultivo: Pastizal
- Coordenadas UTM30: 621517:4760397
- Distancias:
 - Núcleos urbanos: 770 metros
 - Viviendas rurales e instalaciones ganaderas: 170 metros
 - Carreteras nacionales: no existen en las cercanías
 - Carreteras comarcales: 400 metros
 - Resto de carreteras y caminos vecinales: no existen en las cercanías
 - Pistas forestales: 50 metros
 - Otros colmenares: 690 metros

Colmenar 7:

- Municipio: Esteribar (Localidad: Eugi)
- Paraje: Alorraundi
- Polígono: 35
- Parcela: 25
- Tipo de tierra: Forestal-pastos
- Cultivo: Pastizal
- Coordenadas UTM30: 621996:4761443
- Distancias:
 - Núcleos urbanos: 1.900 metros
 - Viviendas rurales e instalaciones ganaderas: 320 metros
 - Carreteras nacionales: no existen en las cercanías
 - Carreteras comarcales: 950 metros
 - Resto de carreteras y caminos vecinales: no existen en las cercanías
 - Pistas forestales: 60 metros
 - Otros colmenares: 560 metros

Colmenar 8:

- Municipio: Esteribar (Localidad: Eugi)
- Paraje: Sasoaran

- Polígono: 40
- Parcela: 17
- Tipo de tierra: Secano
- Cultivo: Prado
- Coordenadas UTM30: 620299:4762292
- Distancias:
 - Núcleos urbanos: 2.900 metros
 - Viviendas rurales e instalaciones ganaderas: 630 metros
 - Carreteras nacionales: no existen en las cercanías
 - Carreteras comarcales: 450 metros
 - Resto de carreteras y caminos vecinales: no existen en las cercanías
 - Pistas forestales: 35 metros
 - Otros colmenares: 480 metros

5. CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA

Al igual que para la instalación de los colmenares, para elegir la ubicación de la planta, hay que tener en cuenta varias condiciones, ya que no cualquier lugar puede ser útil para la explotación.

5.1. Accesibilidad

La accesibilidad de la planta es algo a tener en cuenta, ya que no es lo mismo tener la planta en una zona cercana y con buenos accesos que en un lugar apartado y con malas vías para llegar a ella. El buen estado de las carreteras, y su cercanía a las mismas y a autopistas o autovías es algo a considerar, dado que a la hora de desplazarse hasta los colmenares o a repartir miel a los puntos de venta es mejor moverse por buenas carreteras que por caminos en malas condiciones.

La cercanía a los colmenares e incluso a la vivienda del apicultor son también importantes, para reducir los tiempos de desplazamiento, reduciendo el riesgo de accidentes y la contaminación producida por el vehículo.

5.2. Otros factores

Otros factores a tener en cuenta son la disponibilidad de electricidad, agua potable, gas, y calefacción. Son servicios básicos para cualquier empresa, y lo serán también para la explotación apícola.

Además de esto, se buscará una nave que disponga de desagüe en el suelo, ya que, a la hora de trabajar con miel, es inevitable manchar el suelo, y para limpiarla lo más sencillo es la utilización de agua.

6. UBICACIÓN DE LA PLANTA

Teniendo en cuenta las condiciones anteriores, se ha localizado en Puente la Reina-Gares una nave en alquiler que cumple las condiciones necesarias. Está localizada en el polígono industrial Aloa, que es el polígono industrial de la localidad. Tanto el polígono como la nave son de reciente construcción, y los accesos son buenos. Esta cerca de una entrada y salida a la autovía A-12 (Pamplona-Logroño) y en las afueras de la localidad de Puente la Reina-Gares. La dirección de la nave es calle Gomeza, nº 14, y está en el polígono 3 de Puente la Reina-Gares, parcela 418. También se puede ver la ubicación en los planos del proyecto.

7. BIBLIOGRAFÍA

Clement, H. (2012) *Tratado de Apicultura*. Ediciones Omega.

Decreto Foral 31/2019, de 20 de marzo, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias, de bienestar animal y ordenación zootécnica de las explotaciones ganaderas y sus instalaciones, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. B.O.N. nº 80, publicado el 26 de abril de 2019.

SITNA. (2022). *Sistema de Información Territorial de Navarra*. Gobierno de Navarra. Recuperado el 04 de agosto de 2022 de: <https://sitna.navarra.es/navegar/>

ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO

1. INTRODUCCION	43
2. EL CLIMA EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	44
2.1. Zona atlántica.....	45
2.2. Zona pirenaica.....	45
2.3. Zona media.....	45
2.4. Zona sur.....	46
3. ELECCIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS	47
3.1. Estación meteorológica de Puente la Reina-Gares.....	47
3.2. Estación meteorológica de Eugi.....	47
3.3. Estaciones meteorológicas para el análisis de la humedad relativa.....	47
4. DATOS METEOROLÓGICOS: TEMPERATURA	48
4.1. Temperatura media.....	49
4.2. Media de las temperaturas máximas.....	51
4.3. Media de las temperaturas mínimas	53
4.4. Temperaturas máximas absolutas	55
4.5. Temperaturas mínimas absolutas.....	57
4.6. Días de helada	59
4.7. Temperaturas medias diurnas y nocturnas.....	61
4.8. Conclusión del estudio de la temperatura	61
5. DATOS METEOROLÓGICOS: PRECIPITACIÓN	62
5.1. Precipitación acumulada.....	63
5.2. Precipitación máxima en 24 horas	65
5.3. Días de lluvia	67
5.4. Días de nieve y granizo.....	69
5.5. Conclusión del estudio de la precipitación	69
6. HUMEDAD RELATIVA	71
6.1. Humedad relativa media.....	71
6.2. Conclusión del estudio de la humedad relativa	72
7. DATOS METEOROLÓGICOS: VIENTO	73
7.1. Dirección.....	73
7.2. Velocidad.....	74
7.3. Rosa de vientos	75
7.4. Conclusión del estudio del viento	76
8. CONCLUSIÓN	76

9. BIBLIOGRAFIA..... 77

1. INTRODUCCION

En este anexo se va a realizar un estudio del clima de las ubicaciones de los colmenares de la explotación. Se estudiarán los diferentes factores climáticos que pueden afectar a las colmenas, como son la temperatura, la precipitación y el viento.

El clima es uno de los agentes que puede afectar tanto positivamente, como negativamente a las colmenas, a su desarrollo y a su producción, es importante conocer bien el clima de la zona en la que se van a instalar las colmenas. De él dependerá que una explotación pueda ser viable o no, ya que afecta directamente a la productividad, por lo que es importante estudiarlo para instalar o no un colmenar en una zona en concreto.

Las abejas necesitan temperaturas superiores a 10°C para comenzar sus labores fuera de la colmena, es decir, salir a recolectar polen, néctar..., por debajo de esa temperatura la actividad de las abejas se concentra en el interior de la colmena. La temperatura interior en la zona central, donde se sitúa la cría, se mantiene en torno a 35°C, siendo esta zona calentada por las propias abejas. Lógicamente, cuanto más fría sea la temperatura en el exterior, más difícil será para la colmena mantener esta temperatura en el interior. En caso de temperaturas excesivamente frías, la colmena puede llegar a morir si no dispone de suficiente población y alimento.

Las temperaturas altas también afectan negativamente a las abejas, debilitando la cera que sostiene la cría y el alimento almacenado. Cuando se dan temperaturas altas, las abejas se dispersan por la colmena para no recalentar la cría, llegando incluso a salir de la colmena y batir las alas en la piquera para ventilar el interior y regular así la temperatura. En casos extremos, la colonia puede llegar a abandonar la colmena, sobre todo si la población es pequeña.

Las precipitaciones también afectan a las labores de las abejas. Cuando se dan precipitaciones, sean en la forma que sean, las abejas no salen de la colmena. La lluvia, impide la salida de las abejas pecoreadoras, lo que supone un problema si el mal tiempo se alarga demasiado en época de cría, ya que el consumo de polen y néctar es elevado en ese momento. Además, puede suponer la aparición de humedad, que puede desencadenar la aparición de hongos y enfermedades. Esto también puede darse cuando la humedad relativa es elevada durante largos periodos de tiempo.

Por otro lado, el viento también afecta negativamente a las abejas. Cuando el viento sopla fuerte, las abejas no salen de la colmena porque pueden ser arrastradas por el mismo. También pueden levantar la tapa de la colmena o incluso volcarla si no está bien asentada. En casos extremos, puede producir la caída de árboles o ramas que destruyan las colmenas situadas bajo los mismos.

Para que los datos analizados sean representativos se van a analizar los datos existentes entre 1981 y 2020 tanto para la temperatura como para las precipitaciones, ya que los datos que faltan en ese periodo son pocos y los datos serán representativos. Para el análisis de la humedad relativa los datos de los que disponemos son de periodos más cortos, pero existen datos de más de 15 años.

2. EL CLIMA EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

Navarra tiene una extensión de 10.391 km², situados entre el extremo occidental de los Pirineos y el río Ebro, estando muy cerca del mar cantábrico. Pese a la pequeña extensión, su relieve se distinguen dos zonas diferentes, habiendo una orografía montañosa al norte y grandes llanos en la mitad sur (Meteonavarra, 2021a).

La gran variedad de matices climáticos es una de las principales características del clima de la comunidad, que a su vez crean una gran variedad de valores ecológicos, paisajes y de ocupación de terreno. Navarra es probablemente la comunidad autónoma con mayor variedad climática de la península ibérica pese a su pequeña superficie.

De hecho, desde los valles cantábricos del norte hasta la ribera del Ebro en el sur, se suceden prácticamente todos los climas de la península ibérica debido a la diferencia de temperatura y precipitación existente (Figura 1). Al norte encontramos un clima templado y húmedo, con nubosidad y precipitaciones abundantes, mientras que al sur el clima es mediterráneo continental, árido y seco. Entre ambas zonas, en la zona central, aparecen distintos climas como son el oceánico en los valles del noroeste, una mezcla de caracteres suboceanicos y submediterráneos en la cuenca de Pamplona y de Lumbier-Aoiz, y el clima mediterráneo, aunque con precipitaciones más abundantes al sur de las sierras exteriores. Finalmente, el conjunto se completa con el clima subalpino de los valles pirenaicos, con temperaturas más extremas y abundantes precipitaciones en forma de nieve.

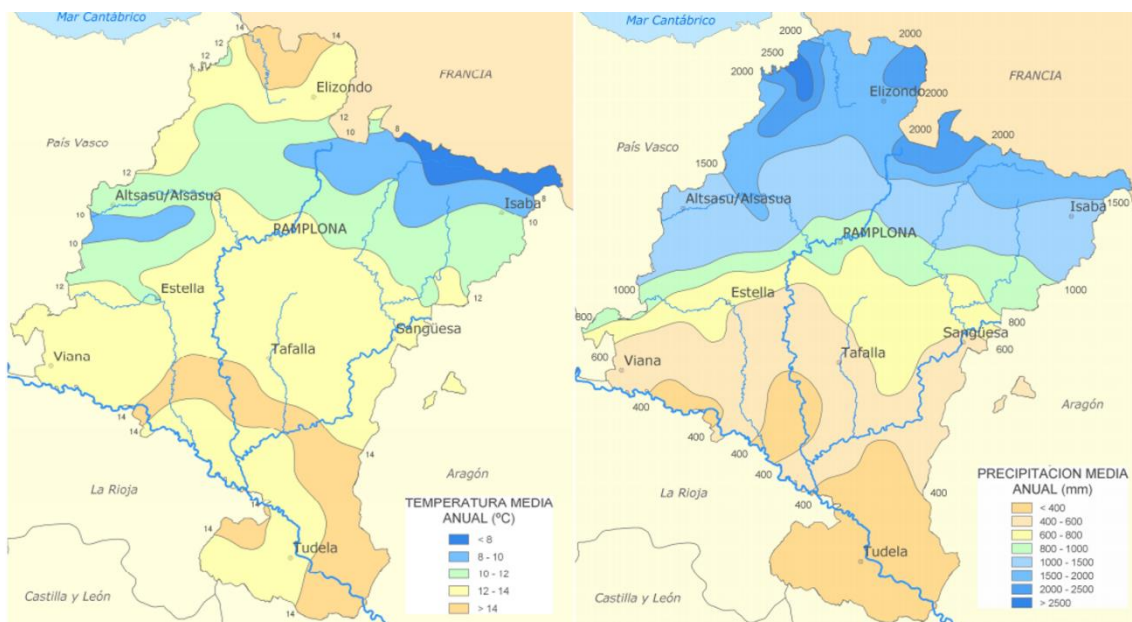


Figura 1: Temperatura media anual y precipitación media anual en la Comunidad Foral Navarra. Fuente: meteonavarra.es

Navarra se divide en 4 zonas climáticas distintas (Figura2):

2.1. Zona atlántica

Catalogados en esta zona se encuentran los valles de la vertiente cantábrica, el corredor del río Arakil y las sierras de Urbasa y Andia. El clima de esta zona es oceánico marítimo de costa occidental según la clasificación de Köppen. Está fuertemente influido por la proximidad del océano atlántico, registrándose abundantes lluvias y nieblas, dando lugar a la zona más lluviosa de la comunidad. Las temperaturas no tienen carácter extremo y no se suele apreciar un periodo de sequía en los meses de verano, exceptuando la parte al sur de la sierra de Urbasa.

La vegetación de la zona acoge a especies como el roble común, el marojo, el aliso y el haya. También son comunes los cultivos húmedos de secano, además de los prados de siega, helechales y brezales.

Dada la baja altitud de los montes de la zona, la evolución del clima oceánico hacia uno mediterráneo es gradual. Sin embargo, la cadena divisoria entre Belate y Azpirotz actúa como una pantalla que detiene los frentes lluviosos que entran desde el norte o noroeste. Poco más al norte aparecen las montañas del norte de la comunidad, como son los macizos de Bortziriak/Cinco Villas y Kintoa/Quinto Real, que causan que el aire húmedo proveniente del cantábrico ascienda, provocando abundantes precipitaciones. Las precipitaciones acumuladas en esta zona varían entre los 900 y los 2.500 l/m².

2.2. Zona pirenaica

Esta zona ocupa la parte alta de los valles pirenaicos, desde el valle de Esteribar hasta el límite con la provincia de Huesca, donde alcanza la elevación máxima del territorio, a más de 2.400 metros sobre el nivel del mar. Se aprecian unas condiciones mucho más continentales que los valles cantábricos, causados por la mayor distancia hasta el mar y por la mayor elevación de la zona. El clima sigue siendo marítimo de costa occidental según Köppen, pero los inviernos son más fríos. En las cimas más altas, se da un clima subalpino o continental de verano fresco según la misma clasificación.

La vegetación que encontramos en la zona aparecen el haya, el abeto, y el pino albar, y en la zona subalpina el pino negro y los pastizales alpinos. El uso agrícola mayoritario son los pastos de verano y las praderas junto a los bosques.

En esta zona se aprecia un ascenso de las temperaturas y una disminución de las precipitaciones según nos movemos de norte a sur. La cordillera de los Pirineos actúa como una gran barrera para la nubosidad y las precipitaciones que vienen del norte, causando que las precipitaciones disminuyan gradualmente hacia el sur, creándose un periodo de mínimas precipitaciones en verano. Se acumulan precipitaciones de entre 1.000 y 2.200 l/m² a lo largo del año, siendo parte de ellas en forma de nieve.

2.3. Zona media

En esta zona se da una transición desde el clima oceánico del norte de Navarra hacia el clima mediterráneo del sur. Esta zona abarca las cuencas prepirenaicas de Pamplona y Aoiz-Lumbier, albergando las zonas bajas de los valles pirenaicos. También incluye el sur de las sierras de Urbasa y Lóquiz situándose el límite sur en municipios como Arróniz, Puente la Reina-Gares y Cáseda, e incluyendo la sierra de Ujué. Se pueden distinguir dos climas en este tramo, el

marítimo de costa occidental con dos meses secos en verano al norte, y el mediterráneo de veranos frescos al sur, donde hay un verano seco.

La vegetación del norte de esta zona incluye al roble pubescente y el pino albar y se encuentran cultivos de cereal de secano. Al sur de esta zona, aparecen el quejigo y la encina y se cultiva cereal, viña y olivo. En las zonas no cultivadas se encuentran pastizales de invierno con matorral, masas de pino laricio de repoblación y pocas masas de bosque caducifolio.

Este territorio es más seco que los anteriores debido a la barrera que suponen las cadenas montañosas del norte de Navarra, y se acumulan precipitaciones de entre 600 y 1.000 l/m², siendo las precipitaciones más abundantes de norte a sur. Existe una estación seca, que es el verano.

2.4. Zona sur

Esta zona climática comprende todo el sur de Navarra, limitando al norte con la zona media. El clima que encontramos también está dividido en dos partes, teniendo al norte un clima mediterráneo y clima estepario frío al sur según la clasificación de Köppen. Las precipitaciones disminuyen de norte a sur.

La vegetación natural de la zona ha sido prácticamente sustituida por los cultivos, pero la vegetación potencial incluye a la encina en el norte, y al matorral alto, coscoja, matorral bajo de tomillo, romero, esparto y pino de Alepo al sur. El uso agrícola se divide también en dos partes. En la parte norte se cultivan cereal, viña y olivo, mientras que al sur aparecen los cultivos de regadío, viña, olivo y almendro. Las zonas no cultivadas están ocupadas por matorral o pastizal-matorral de aprovechamiento invernal y repoblaciones de pino de Alepo.

Las lluvias de esta zona son escasas, desde 600 l/m² al norte a menos de 400 l/m² al sur, y encontrando un verano seco. Las temperaturas son más continentales y el viento es un factor importante, siendo mayoritariamente de componente norte o noroeste.

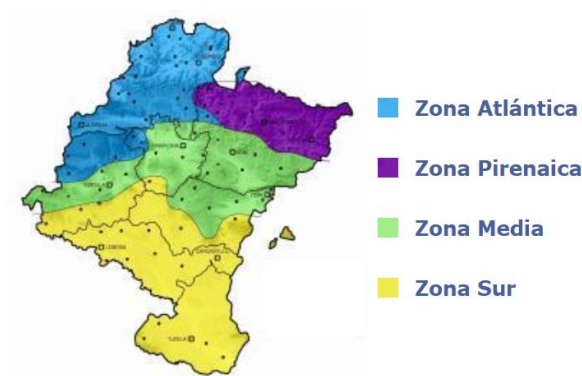


Figura 2: Zonas climáticas de Navarra. Fuente: meteonavarra.es

3. ELECCIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Para realizar el estudio climático de la zona se debe elegir correctamente la estación meteorológica de la que obtener los datos, para que el resultado sea representativo de la zona que se va a estudiar. En este caso, teniendo en cuenta que los colmenares se van a instalar en las localidades de Puente la Reina-Gares y Eugi, se deben buscar los más cercanos a los mismos. Casualmente en ambas ubicaciones existen estaciones meteorológicas, por lo que utilizaremos los datos de las estaciones de Puente la Reina-Gares y Eugi. Sin embargo, para el análisis de la humedad se utilizarán los datos de las estaciones meteorológicas más cercanas que dispongan de ellos.

3.1. Estación meteorológica de Puente la Reina-Gares

La estación meteorológica de Puente la Reina-Gares es una estación manual, con las siguientes coordenadas UTM30:

X: 596.655; Y: 4.725.458

La estación está situada a una altitud de 347 metros sobre el nivel del mar y se instaló en 1925.

3.2. Estación meteorológica de Eugi

La estación meteorológica de Eugi es una estación manual, con las siguientes coordenadas UTM30:

X: 621.043; Y: 4.758.827

La estación está situada a una altitud de 615 metros sobre el nivel del mar y se instaló en 1968.

3.3. Estaciones meteorológicas para el análisis de la humedad relativa

Las estaciones en las que se analizan los datos de temperatura y precipitación, son estaciones manuales, que no aportan más datos (Meteonavarra, 2021b). Por ello, se han buscado las que sí registran este factor climático y se han seleccionado las más cercanas a los puntos a analizar.

Para el análisis de Puente la Reina-Gares se han utilizado los datos de la estación meteorológica de Adiós (Meteonavarra, 2021b), ubicada a 6 km. Los datos disponibles son de entre 2004 y 2020. Aunque el periodo es más corto de lo esperado, lo consideraremos correcto. Las coordenadas UTM30 de la estación son las siguientes:

X: 602.626; Y: 4.726.758

Para el análisis de Eugi se han utilizado los datos de la estación meteorológica de Oskotz (Meteonavarra 2021b), ubicada a 19,5 km. Los datos disponibles son de entre 1999 y 2020. Aunque el periodo es más corto de lo esperado, también lo consideraremos correcto. Las coordenadas UTM30 de la estación son las siguientes:

X: 601.463; Y: 4.756.774

4. DATOS METEOROLÓGICOS: TEMPERATURA

En este apartado se van a analizar los valores de temperatura registrados en ambas estaciones meteorológicas. Con ello se quiere contemplar la viabilidad de las colmenas en las zonas requeridas, con el objetivo de asegurar que la explotación sea rentable.

Los parámetros que se van a analizar son la temperatura media, temperatura media de las máximas, temperatura media de las mínimas, temperatura máxima absoluta, temperatura mínima absoluta, días de helada y temperatura media diurna y nocturna.

4.1. Temperatura media

4.1.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 9: Temperatura media en °C en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

T. Med. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981				11,4	13,8	18,9	20,2	21,7	19,4	14,8	10,3	7,5	
1982	8,2	7,0	8,6	11,6	15,1		23,4		19,4	13,3	9,2		
1985					13,7	19,0	24,1	22,2	21,4	16,5		6,0	
1986	6,1	5,6	9,3	8,2	17,0	19,6	22,7	22,5	20,5	16,2	9,6	5,6	13,6
1987	2,8	6,7	9,3	12,7	13,9	18,4	21,4	23,8	21,9	14,2	9,3	6,7	13,4
1988					14,8								
1989							23,8	23,6	19,0	15,1	11,1	9,3	
1990	4,8	9,5	9,8	10,4	16,8	19,8	23,3	23,1	21,0	15,3	8,8	3,2	13,8
1991	4,5	5,2	10,5	9,4	13,3	18,8	22,7	25,0	21,1	12,1	8,6	7,0	13,2
1992	3,2	6,0	9,4	12,1	16,9	16,1	22,6	23,4	18,4	12,0	9,8	6,5	13,0
1993	4,2	5,2	9,1	10,7	14,6	19,2	20,8	22,5	16,9	11,7	7,6	6,5	12,4
1994	5,8	6,8	11,2	10,6	15,9	19,6	24,5	24,1	17,3	13,9	10,8	6,5	13,9
1995	6,2	8,0	8,6	12,0	16,1	19,3	24,4	22,8	17,0	16,7	10,2	6,3	14,0
1996	7,8	5,3	8,8	12,0	14,8	20,5	22,2	20,5	16,8	13,6	9,4	6,9	13,2
1997	6,2	8,5	11,6	13,2	16,6	18,6	20,4	23,3	20,1	16,5	9,6	6,5	14,3
1998	6,8	7,5	11,0	10,5	15,3	20,0	21,9	22,4	19,4	13,1	7,7	4,4	13,3
1999	5,0	5,7	9,5	11,4	17,0	19,0	22,9	23,0	19,8	14,0	7,1	4,8	13,3
2000	3,5	8,0	9,7	10,9	16,9	20,3	21,5	22,8	19,6	13,4	8,0	7,8	13,5
2001	7,0	6,6	11,6	11,0	16,1	20,5	22,1	23,7	17,3	16,1	7,5	3,0	13,5
2002	6,4	7,5	11,0	11,8	14,6	20,4	21,0	21,0	18,4	14,6	10,2	8,0	13,7
2003	5,2	5,0	10,4	12,6	16,1	24,1	24,0	26,1	19,0	13,2	9,4	6,3	14,3
2004	6,7	4,8	7,3	10,3	15,1	22,0	22,1	22,7	20,5	15,7	7,5	6,6	13,4
2005	3,8	3,2	9,0	12,1	17,1	21,9	23,2	21,4	18,7	14,6	8,0	3,3	13,0
2006	5,2	5,5	10,4	12,8	16,8	21,0	25,1	19,3	20,1	16,4	11,2	4,1	14,0
2007	5,4	8,3	8,5	13,4	15,1	19,3	20,6	20,8	17,6	13,9	8,0	5,0	13,0
2008	6,5	7,4	8,3	11,5	15,0	18,7	20,8	21,4	17,5	12,9	7,4	4,9	12,7
2009	3,7	6,2	9,4	10,7	17,3	21,0	22,8	23,2	18,9	15,1	9,6	5,6	13,6
2010	3,9	4,8	8,1	13,1	13,6	18,7	23,2	21,9	18,2	13,0	7,3	4,3	12,5
2011	4,9	7,0	9,0	14,7	17,3	19,2	20,5	23,8	20,9	15,1	10,9	6,0	14,1
2012	5,4	4,2	10,3	10,3	16,4	21,2	21,8	24,3	19,5	14,5	8,6	6,2	13,6
2013	6,0	5,4	8,6	11,5	12,0	17,3	24,4	22,7	19,1	15,7	8,8	4,8	13,0
2014	6,6	6,2	9,4	14,6	14,5	19,6	20,8	21,1	20,6	16,8	10,4	6,7	13,9
2015	5,1	4,8	10,0	13,3	17,0				17,4	13,5	10,4	6,6	
2016	6,4	6,7	8,0	10,2	14,8	19,6	22,7	22,8	20,3	14,8	8,7	6,2	13,4
2017	4,8	8,0	10,8	12,8	17,4	22,6	22,9	22,5	17,0	16,0	8,6	5,4	14,1
2018	7,4	4,9	8,2	12,2	15,2	19,7	23,9	23,5	21,6	14,5	10,0	7,7	14,1
2019	5,7	7,6	9,8	11,4	14,3	21,0	24,0	23,5	19,8	15,8	8,8	7,7	14,1
2020	5,5	9,5	9,8	13,7	18,3	19,3	23,3	23,1	19,5	12,8	10,2	6,2	14,3
Media	5,5	6,4	9,5	11,7	15,6	19,8	22,6	22,7	19,2	14,5	9,1	6,0	13,6

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO

4.1.2. Eugi

Tabla 10: Temperatura media en °C en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonorra (2021b).

T. Med. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981	4,0	2,9	8,2	9,2	11,0	15,8	16,6	18,5	16,2	12,0	8,2	4,9	10,6
1982	6,2	4,7	5,6	8,6	12,2	16,9	19,6	16,7	16,2	10,4	6,7	4,2	10,7
1983	3,5	1,5	6,8										
1984		3,0	4,1			14,4	18,6	16,7	13,5	11,0	8,0	3,7	
1985	-0,1	6,5	4,3	9,1	10,0	15,1	19,1	17,2	17,3	13,1	4,7	4,8	10,1
1986	3,4	2,4	6,1	4,6	13,5	15,0	17,3	17,4	15,8	12,9	7,1	4,0	10,0
1987	0,4	3,8	5,9	10,4	10,5	14,3	16,8	18,9	17,9	11,4	6,4	5,3	10,2
1988	5,4	4,1	5,7	9,2	11,9	14,7	17,3	18,8	15,6	13,1	8,4	4,5	10,7
1989	3,0	5,3	8,8	6,5	14,6	16,3	19,6	19,4	15,7	12,9	9,6	8,0	11,6
1990	4,2	8,5	8,1	7,6	14,6	16,2	19,0	19,7	17,3	12,6	6,8	2,0	11,4
1991	3,3	3,2	8,1	7,0	10,4	15,0	18,9	21,0	17,6	9,6	6,8	4,8	10,5
1992	2,0	4,4	6,9	8,7	13,9	13,0	18,5	19,5	15,0	9,4	8,9	5,7	10,5
1993	4,5	3,7	7,3	8,6	12,6	16,5	17,0	19,1	13,8	9,4	6,5	5,4	10,4
1994	3,8	5,4	9,3	7,3	13,4	16,0	20,7	20,7	14,3	11,8	9,4	5,7	11,5
1995	4,1	6,1	6,3	9,2	13,1	15,4	20,1	19,4	13,7	14,9	8,8	5,2	11,4
1996	6,8	2,7	6,8	9,7	12,5	16,9	18,2	17,3	13,8	11,2	7,1	5,5	10,7
1997	4,7	7,3	10,0	10,8	14,0	15,4	16,9	20,5	17,3	14,3	8,2	5,7	12,1
1998	5,5	7,1	9,2	8,0	13,0	16,1	17,9	18,8	16,0	10,8	6,4	4,3	11,1
1999	4,3	3,5	7,5	9,3	14,1	15,6	19,0	19,2	16,7	11,9	5,4	3,6	10,8
2000	2,9	7,0	7,7	8,6	14,5	16,9	17,4	18,6	16,4	11,2	7,1	7,1	11,3
2001	5,9	6,0	10,2	8,9	13,3	16,6	18,1	20,0	14,5	14,3	5,7	2,1	11,3
2002	5,6	6,4	9,2	9,5	11,9	17,1	17,1	17,2	15,6	12,4	8,6	6,9	11,5
2003	3,1	2,7	9,6	10,7	13,4	20,3	19,9	23,1	16,3	11,0	8,5	5,1	12,0
2004	4,9	4,5	5,4	8,3	12,4	18,4	18,8	19,3	17,0	13,4	5,7	4,8	11,1
2005	2,5	1,3	6,3	9,4	14,1	19,0	19,8	18,7	15,7	13,2	6,1	1,6	10,6
2006	3,1	3,5	8,8	10,9	14,4	18,5	21,5	16,9	17,5	14,6	10,1	3,7	12,0
2007	4,8	6,5	6,3	11,1	13,2	15,7	17,5	17,4	14,5	11,8	5,8	3,8	10,7
2008	4,8	6,8	6,1	9,2	12,8	15,5	17,4	17,8	14,8	10,8	5,7	3,4	10,4
2009	2,3	4,0	6,8	7,8	14,1	17,0	19,3	19,9	15,8	12,5	8,1	3,7	10,9
2010	2,2	2,6	5,6	10,0	10,7	15,0	19,0	18,0	14,8	10,7	5,4	2,7	9,7
2011	4,2	6,0	7,5	13,0	14,9	16,0	16,9	20,1	18,2	12,7	10,1	5,4	12,1
2012	4,5	1,6	8,7	8,0	14,2	17,5	18,4	21,3	16,3	12,3	7,8	5,3	11,3
2013	4,1	2,9	7,0	9,3	9,1	14,4	21,1	19,4	16,8	13,9	6,4	3,9	10,7
2014	5,7	4,8	7,5	11,6	11,9	17,3	17,5	17,8	17,3	14,6	9,4	4,6	11,7
2015	3,7	2,6	7,4	11,2	13,6	18,0	20,6	19,3	14,5	12,0	9,4	7,1	11,6
2016	5,8	5,4	6,0	8,7	13,1	16,4	19,4	20,1	18,0	12,9	7,3	5,3	11,5
2017	3,2	7,1	9,0	10,4	15,2	19,4	19,4	19,5	14,1	13,6	7,0	3,6	11,8
2018	5,2	2,6	6,1	11,1	12,8	16,9	20,3	20,1	18,3	12,4	8,0	6,5	11,7
2019	3,4	6,3	7,3	9,3	11,4	17,4	20,3	20,3	17,2	13,4	5,9	6,3	11,5
2020	4,8	7,9	7,5	12,0	15,8	15,4	19,2	19,6	16,3	10,0	8,6	3,8	11,7
Media	4,0	4,6	7,3	9,3	13,0	16,3	18,7	19,1	16,0	12,2	7,4	4,7	11,1

4.2. Media de las temperaturas máximas

4.2.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 11: Media de temperaturas máximas (°C) en Puente la Reina. Fuente: elaboración propia a partir de Meteonavarra (2021b).

T. Med. Max. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981				16,2	19,2	25,4	26,7	27,9	25,8	19,9	16,3	10,3	20,9
1982	11,4	10,3	13,0	16,8	21,3		30,2		25,1	17,8	12,2		17,6
1985					20,1	27,3	33,0	32,0	31,8	24,5		12,2	25,8
1986	10,7	10,7	16,1	13,9	25,0	27,5	31,0	30,9	27,7	23,3	15,2	9,8	20,2
1987	7,9	12,0	15,5	19,1	20,2	26,0	27,7	32,2	30,4	19,1	14,3	10,9	19,6
1988					21,7								21,7
1989							32,1	31,3	26,0	22,7	14,6	12,9	23,3
1990	10,0	16,6	17,2	15,8	24,8	27,1	31,6	31,0	27,5	20,3	13,4	7,7	20,3
1991	9,7	10,8	15,6	15,6	19,1	26,1	30,5	33,5	27,6	17,8	13,6	11,7	19,3
1992	7,9	13,5	15,5	18,7	24,6	22,6	30,5	31,0	24,9	15,8	14,4	11,1	19,2
1993	9,2	10,8	15,5	17,4	21,4	26,6	28,2	30,3	23,1	15,9	12,9	11,2	18,5
1994	11,0	12,8	18,0	15,7	23,3	27,5	32,8	31,5	23,8	19,1	15,1	11,0	20,1
1995	11,7	14,0	15,3	19,1	23,5	26,5	32,7	29,6	23,2	23,7	16,4	10,1	20,5
1996	12,1	9,9	15,1	18,4	22,0	28,3	29,6	27,3	23,6	19,9	14,6	10,5	19,3
1997	10,3	14,6	20,0	20,5	23,2	24,6	26,6	30,1	27,4	23,2	14,5	11,1	20,5
1998	11,5	13,4	17,4	16,5	22,1	27,5	29,0	30,0	25,4	18,6	13,1	8,8	19,4
1999	9,9	10,0	14,9	17,7	23,5	25,6	29,5	29,8	25,4	19,0	10,6	9,7	18,8
2000	8,6	14,5	16,0	15,7	23,5	27,2	28,4	30,0	26,3	18,1	12,4	11,7	19,4
2001	10,6	11,7	16,9	16,7	22,8	28,0	28,9	30,7	23,1	21,8	11,7	8,7	19,3
2002	11,1	12,6	16,4	18,0	20,8	27,6	27,5	27,2	24,9	20,0	14,8	11,3	19,4
2003	9,0	9,2	16,9	17,8	22,8	31,4	31,5	33,9	24,8	17,5	14,3	9,9	19,9
2004	11,3	9,1	12,6	15,4	21,0	28,7	29,2	29,6	26,6	21,1	11,4	10,2	18,9
2005	7,2	8,0	14,9	16,6	22,3	29,2	29,3	27,0	23,6	18,2	11,1	6,6	17,8
2006	7,8	10,5	15,1	17,5	22,5	27,2	31,3	24,5	25,4	20,7	14,5	8,0	18,8
2007	9,5	12,4	12,1	18,3	19,7	24,1	26,7	25,9	22,5	17,5	12,5	8,8	17,5
2008	11,0	12,1	12,4	16,4	18,8	23,2	26,5	26,7	22,9	17,3	10,1	7,5	17,1
2009	7,1	9,6	14,5	14,2	22,3	26,2	29,1	29,4	23,6	19,4	12,6	8,5	18,0
2010	6,5	7,9	11,9	17,4	17,2	23,3	28,1	27,1	23,3	17,0	10,3	7,7	16,5
2011	8,2	11,6	12,2	19,0	22,3	24,2	25,3	30,1	26,8	20,4	13,7	9,2	18,6
2012	9,3	7,9	15,9	13,3	21,9	27,1	27,6	30,8	24,2	18,6	11,8	9,9	18,2
2013	9,7	7,9	12,1	15,0	15,4	21,4	30,4	28,0	24,0	19,3	11,0	7,8	16,8
2014	9,3	9,9	13,8	18,6	19,0	25,6	25,5	26,3	25,4	21,3	12,7	9,3	18,1
2015	8,8	7,6	13,7	17,9	21,2				22,0	17,3	13,6	10,3	14,7
2016	9,9	11,0	12,3	15,4	20,4	26,3	29,3	30,5	27,5	20,8	13,2	10,0	18,9
2017	9,3	13,3	17,2	19,8	24,7	29,5	29,8	29,6	23,9	22,8	14,2	9,8	20,3
2018	11,6	9,3	13,0	18,2	21,0	25,8	30,3	30,5	28,4	20,3	13,9	12,6	19,6
2019	10,3	14,9	16,6	17,4	20,5	29,0	31,1	31,1	26,1	21,6	12,3	12,3	20,3
2020	10,1	16,0	14,9	18,8	24,6	25,4	30,5	30,2	26,0	18,0	15,3	9,3	19,9
Media	9,7	11,4	15,0	17,1	21,6	26,4	29,4	29,6	25,4	19,7	13,3	10,0	19,1

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO

4.2.2. Eugi

Tabla 12: Media de temperaturas máximas en °C en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de Meteonavarra (2021b).

T. Med. Max. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981	8,1	8,5	14,2	14,8	16,9	22,9	23,3	25,5	23,5	17,8	15,8	8,3	16,6
1982	10,7	9,6	11,0	15,2	19,0	24,2	27,0	23,3	22,6	15,6	11,7	8,1	16,5
1983	9,6	6,8	12,8										9,7
1984		7,6	9,3			20,8	27,0	23,5	20,1	17,0	12,2	8,6	16,2
1985	4,5	13,0	9,2	15,6	15,6	21,8	26,8	25,6	26,5	20,3	9,7	10,5	16,6
1986	7,2	6,6	11,5	9,4	20,9	21,5	24,4	25,5	22,9	19,0	12,4	8,9	15,9
1987	5,6	8,4	11,9	16,7	16,1	21,1	22,5	27,0	26,1	16,5	11,2	10,5	16,1
1988	9,8	9,8	11,8	14,6	17,8	19,9	23,8	25,2	22,2	19,6	13,7	8,3	16,4
1989	9,0	11,6	15,0	11,3	21,2	22,7	26,1	25,9	22,1	19,4	13,2	12,2	17,5
1990	9,7	15,0	15,0	12,4	21,5	22,0	26,5	27,3	23,9	17,6	10,5	6,4	17,3
1991	8,0	8,7	13,0	12,5	15,0	21,1	25,7	28,9	24,0	14,5	10,7	9,4	16,0
1992	6,8	10,8	11,9	14,5	20,6	17,5	24,6	26,3	21,3	12,9	13,7	9,3	15,9
1993	9,9	8,9	13,1	14,6	18,5	22,8	22,9	26,4	19,5	13,7	11,7	9,4	16,0
1994	8,2	10,7	15,5	12,1	19,8	22,6	27,8	27,9	19,9	16,7	14,0	9,6	17,1
1995	8,5	11,7	12,1	15,9	19,5	21,5	27,5	25,6	19,2	21,5	14,6	9,4	17,3
1996	11,0	6,9	12,9	15,9	18,8	23,3	24,8	23,1	20,1	16,7	11,8	9,1	16,2
1997	8,6	14,1	18,0	17,9	20,4	20,7	22,3	27,3	24,6	19,9	12,4	9,7	18,0
1998	10,2	14,0	15,6	13,2	18,8	22,6	24,4	26,1	21,8	15,9	11,3	9,2	16,9
1999	9,1	6,9	12,6	15,1	20,1	21,3	25,0	25,7	23,1	17,4	9,2	8,1	16,1
2000	8,3	13,2	13,9	14,1	21,1	23,5	23,9	25,5	23,5	16,1	11,2	11,1	17,1
2001	9,4	11,3	15,3	14,6	19,8	24,3	24,9	27,4	20,7	20,9	10,0	7,2	17,2
2002	10,1	11,4	14,9	15,8	17,9	23,6	23,3	22,8	22,6	18,0	13,0	10,6	17,0
2003	6,9	7,0	17,0	16,7	20,3	27,2	27,6	31,4	22,5	15,2	13,5	9,2	17,9
2004	8,8	10,2	11,0	13,3	18,4	25,2	25,8	26,8	23,7	19,0	9,8	8,5	16,7
2005	6,8	6,3	13,5	15,4	20,8	26,7	27,0	26,0	22,6	18,6	10,6	5,6	16,7
2006	7,0	8,6	14,5	17,2	21,3	25,8	28,5	22,9	24,7	20,1	15,0	8,9	17,9
2007	9,9	11,6	11,5	17,9	19,0	22,3	24,7	24,3	21,2	17,3	11,4	9,0	16,7
2008	10,4	13,6	11,5	15,6	19,0	21,6	24,9	25,6	21,4	16,6	9,5	7,3	16,4
2009	7,1	9,3	13,7	13,8	20,7	23,6	27,0	27,6	22,6	18,6	12,8	8,0	17,1
2010	6,0	7,1	11,8	17,2	15,9	20,6	25,7	24,9	22,0	16,7	9,3	6,6	15,3
2011	8,4	11,0	12,6	19,1	21,1	21,4	22,3	27,5	25,3	19,5	14,4	8,8	17,6
2012	8,4	6,2	15,8	12,2	20,4	24,0	24,7	29,2	22,0	17,4	11,9	9,1	16,8
2013	8,0	6,4	11,6	14,7	13,1	19,1	28,0	25,9	23,1	18,7	9,2	8,0	15,5
2014	8,9	9,1	13,2	17,6	16,7	23,2	22,2	23,5	23,4	20,2	12,8	7,7	16,5
2015	7,4	6,2	12,5	17,6	18,9	24,2	26,7	26,0	20,0	16,9	14,4	12,3	16,9
2016	9,1	9,4	9,9	13,7	18,2	22,1	25,3	27,7	24,7	18,4	11,4	10,5	16,7
2017	7,1	12,6	15,5	17,2	21,8	25,3	25,3	26,0	19,6	19,6	11,3	7,1	17,4
2018	8,9	5,9	10,1	16,5	17,7	21,8	26,2	26,2	24,8	17,5	11,8	10,8	16,5
2019	6,9	13,3	14,0	14,6	16,6	24,9	26,6	27,4	23,6	18,5	8,7	10,0	17,1
2020	9,0	13,8	12,6	16,8	21,7	20,9	25,7	26,8	23,0	14,6	14,0	6,8	17,1
Media	8,4	9,8	13,1	15,1	19,0	22,6	25,4	26,1	22,6	17,7	11,9	8,9	16,7

4.3. Media de las temperaturas mínimas

4.3.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 13: Media de las temperaturas mínimas en °C en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

T. Med. Min. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981				6,6	8,4	12,5	13,8	15,5	13,1	9,6	4,4	4,7	9,8
1982	5,0	3,6	4,1	6,3	8,9		16,5		13,8	8,9	6,1		8,1
1985					7,3	10,7	15,2	12,4	10,9	8,5		-0,2	9,3
1986	1,5	0,6	2,4	2,6	9,0	11,6	14,4	14,1	13,3	9,2	3,9	1,4	7,0
1987	-2,0	1,5	3,1	6,2	7,6	10,8	15,1	15,4	13,4	9,3	4,2	2,5	7,3
1988					7,9								7,9
1989							15,4	16,0	12,0	7,5	7,6	5,7	10,7
1990	-0,3	2,5	2,3	4,9	8,7	12,5	15,1	15,3	14,4	10,3	4,3	-1,2	7,4
1991	-0,7	-0,4	5,4	3,2	7,4	11,5	14,9	16,5	14,6	6,5	3,7	2,4	7,1
1992	-1,5	-1,5	3,3	5,5	9,3	9,7	14,7	15,8	11,8	8,2	5,3	1,9	6,9
1993	-0,9	-0,5	2,7	4,1	7,9	11,8	13,4	14,6	10,7	7,5	2,3	1,7	6,3
1994	0,5	0,8	4,4	5,4	8,4	11,7	16,3	16,7	10,8	8,6	6,5	2,1	7,7
1995	0,8	2,0	1,9	4,8	8,7	12,1	16,1	15,9	10,8	9,7	3,9	2,6	7,4
1996	3,5	0,7	2,5	5,6	7,6	12,6	14,7	13,7	10,1	7,3	4,2	3,3	7,2
1997	2,2	2,3	3,2	6,0	10,0	12,7	14,1	16,5	12,9	9,8	4,8	1,8	8,0
1998	2,0	1,5	4,7	4,6	8,5	12,6	14,9	14,7	13,4	7,6	2,3	0,1	7,2
1999	0,1	1,4	4,1	5,1	10,5	12,4	16,2	16,3	14,2	9,0	3,5	-0,1	7,7
2000	-1,6	1,6	3,4	6,1	10,4	13,4	14,5	15,7	12,8	8,8	3,6	3,9	7,7
2001	3,3	1,5	6,4	5,4	9,5	13,0	15,3	16,6	11,6	10,4	3,3	-2,8	7,8
2002	1,7	2,3	5,7	5,5	8,5	13,2	14,5	14,7	12,1	9,1	5,6	4,6	8,1
2003	1,4	0,9	3,9	7,5	9,4	16,9	16,5	18,2	13,2	8,9	4,5	2,6	8,7
2004	2,1	0,5	2,0	5,1	9,2	15,3	15,0	15,8	14,5	10,3	3,7	2,9	8,0
2005	0,3	-1,6	3,0	7,5	11,8	14,6	17,1	15,9	13,8	10,9	4,9	-0,1	8,2
2006	2,6	0,5	5,7	8,2	11,2	14,7	18,9	14,1	14,8	12,1	7,8	0,2	9,2
2007	1,3	4,3	4,8	8,5	10,4	14,4	14,5	15,6	12,7	10,4	3,5	1,2	8,5
2008	1,9	2,7	4,2	6,5	11,1	14,1	15,1	16,1	12,1	8,5	4,8	2,3	8,3
2009	0,3	2,8	4,2	7,1	12,3	15,9	16,5	17,0	14,2	10,7	6,5	2,8	9,2
2010	1,2	1,8	4,3	8,8	9,9	14,1	18,2	16,7	13,0	8,9	4,3	0,8	8,5
2011	1,5	2,5	5,7	10,4	12,3	14,2	15,6	17,6	14,9	9,9	8,1	2,9	9,6
2012	1,5	0,5	4,6	7,4	10,9	15,3	16,0	17,8	14,8	10,5	5,4	2,6	8,9
2013	2,3	2,9	5,2	8,0	8,6	13,3	18,4	17,3	14,3	12,0	6,7	1,8	9,2
2014	3,9	2,6	5,1	10,6	10,0	13,7	16,1	15,8	15,8	12,3	8,2	4,2	9,9
2015	1,3	2,1	6,4	8,8	12,9				12,8	9,7	7,3	2,9	7,1
2016	3,0	2,3	3,8	4,9	9,1	12,9	16,1	15,1	13,1	8,8	4,3	2,4	8,0
2017	0,2	2,7	4,4	5,7	10,1	15,6	16,0	15,5	10,1	9,3	3,0	1,0	7,8
2018	3,1	0,4	3,4	6,1	9,3	13,6	17,5	16,6	14,8	8,7	6,2	2,8	8,5
2019	1,0	0,3	3,0	5,4	8,0	13,0	16,9	15,9	13,5	10,0	5,2	3,1	7,9
2020	1,0	3,0	4,7	8,6	11,9	13,3	16,1	16,0	13,1	7,7	5,2	3,1	8,6
Media	1,3	1,5	4,1	6,4	9,6	13,2	15,7	15,8	13,0	9,3	5,0	2,1	8,1

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO

4.3.2. Eugi

Tabla 14: Media de las temperaturas mínimas en °C en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

T. Med. Min. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981				6,6	8,4	12,5	13,8	15,5	13,1	9,6	4,4	4,7	9,8
1982	5,0	3,6	4,1	6,3	8,9		16,5		13,8	8,9	6,1		8,1
1985					7,3	10,7	15,2	12,4	10,9	8,5		-0,2	9,3
1986	1,5	0,6	2,4	2,6	9,0	11,6	14,4	14,1	13,3	9,2	3,9	1,4	7,0
1987	-2,0	1,5	3,1	6,2	7,6	10,8	15,1	15,4	13,4	9,3	4,2	2,5	7,3
1988					7,9								7,9
1989							15,4	16,0	12,0	7,5	7,6	5,7	10,7
1990	-0,3	2,5	2,3	4,9	8,7	12,5	15,1	15,3	14,4	10,3	4,3	-1,2	7,4
1991	-0,7	-0,4	5,4	3,2	7,4	11,5	14,9	16,5	14,6	6,5	3,7	2,4	7,1
1992	-1,5	-1,5	3,3	5,5	9,3	9,7	14,7	15,8	11,8	8,2	5,3	1,9	6,9
1993	-0,9	-0,5	2,7	4,1	7,9	11,8	13,4	14,6	10,7	7,5	2,3	1,7	6,3
1994	0,5	0,8	4,4	5,4	8,4	11,7	16,3	16,7	10,8	8,6	6,5	2,1	7,7
1995	0,8	2,0	1,9	4,8	8,7	12,1	16,1	15,9	10,8	9,7	3,9	2,6	7,4
1996	3,5	0,7	2,5	5,6	7,6	12,6	14,7	13,7	10,1	7,3	4,2	3,3	7,2
1997	2,2	2,3	3,2	6,0	10,0	12,7	14,1	16,5	12,9	9,8	4,8	1,8	8,0
1998	2,0	1,5	4,7	4,6	8,5	12,6	14,9	14,7	13,4	7,6	2,3	0,1	7,2
1999	0,1	1,4	4,1	5,1	10,5	12,4	16,2	16,3	14,2	9,0	3,5	-0,1	7,7
2000	-1,6	1,6	3,4	6,1	10,4	13,4	14,5	15,7	12,8	8,8	3,6	3,9	7,7
2001	3,3	1,5	6,4	5,4	9,5	13,0	15,3	16,6	11,6	10,4	3,3	-2,8	7,8
2002	1,7	2,3	5,7	5,5	8,5	13,2	14,5	14,7	12,1	9,1	5,6	4,6	8,1
2003	1,4	0,9	3,9	7,5	9,4	16,9	16,5	18,2	13,2	8,9	4,5	2,6	8,7
2004	2,1	0,5	2,0	5,1	9,2	15,3	15,0	15,8	14,5	10,3	3,7	2,9	8,0
2005	0,3	-1,6	3,0	7,5	11,8	14,6	17,1	15,9	13,8	10,9	4,9	-0,1	8,2
2006	2,6	0,5	5,7	8,2	11,2	14,7	18,9	14,1	14,8	12,1	7,8	0,2	9,2
2007	1,3	4,3	4,8	8,5	10,4	14,4	14,5	15,6	12,7	10,4	3,5	1,2	8,5
2008	1,9	2,7	4,2	6,5	11,1	14,1	15,1	16,1	12,1	8,5	4,8	2,3	8,3
2009	0,3	2,8	4,2	7,1	12,3	15,9	16,5	17,0	14,2	10,7	6,5	2,8	9,2
2010	1,2	1,8	4,3	8,8	9,9	14,1	18,2	16,7	13,0	8,9	4,3	0,8	8,5
2011	1,5	2,5	5,7	10,4	12,3	14,2	15,6	17,6	14,9	9,9	8,1	2,9	9,6
2012	1,5	0,5	4,6	7,4	10,9	15,3	16,0	17,8	14,8	10,5	5,4	2,6	8,9
2013	2,3	2,9	5,2	8,0	8,6	13,3	18,4	17,3	14,3	12,0	6,7	1,8	9,2
2014	3,9	2,6	5,1	10,6	10,0	13,7	16,1	15,8	15,8	12,3	8,2	4,2	9,9
2015	1,3	2,1	6,4	8,8	12,9				12,8	9,7	7,3	2,9	7,1
2016	3,0	2,3	3,8	4,9	9,1	12,9	16,1	15,1	13,1	8,8	4,3	2,4	8,0
2017	0,2	2,7	4,4	5,7	10,1	15,6	16,0	15,5	10,1	9,3	3,0	1,0	7,8
2018	3,1	0,4	3,4	6,1	9,3	13,6	17,5	16,6	14,8	8,7	6,2	2,8	8,5
2019	1,0	0,3	3,0	5,4	8,0	13,0	16,9	15,9	13,5	10,0	5,2	3,1	7,9
2020	1,0	3,0	4,7	8,6	11,9	13,3	16,1	16,0	13,1	7,7	5,2	3,1	8,6
Media	-0,4	-0,6	1,5	3,5	6,9	10,1	12,1	12,0	9,4	6,7	2,9	0,5	5,4

4.4. Temperaturas máximas absolutas

4.4.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 15: Temperaturas máximas absolutas en °C en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

T. Max Abs. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981				22,0	26,0	34,0	38,0	34,0	31,5	26,0	23,0	16,0	38,0
1982	17,5	16,0	17,0	23,0	28,0		41,5		30,0	25,0	21,0		41,5
1985					29,0	36,0	40,0	40,0	36,0	32,0		21,0	40,0
1986	17,0	17,0	23,0	23,0	33,0	40,0	38,0	38,0	35,0	30,0	20,0	16,0	40,0
1987	17,0	24,0	23,0	27,0	30,0	38,0	35,0	43,0	38,0	24,0	27,0	20,0	43,0
1988					25,0								25,0
1989							41,5	37,5	33,0	29,0	23,0	18,5	41,5
1990	16,0	21,0	26,5	24,0	29,0	35,0	38,5	38,0	33,0	26,0	21,5	12,0	38,5
1991	16,0	18,0	22,0	23,5	29,5	37,0	37,5	39,0	34,0	24,5	20,5	17,5	39,0
1992	16,5	16,5	26,0	28,5	32,5	32,0	38,0	37,0	31,0	24,0	21,0	15,5	38,0
1993	16,0	16,5	23,5	26,0	27,5	34,0	38,5	37,5	30,5	22,0	19,5	16,0	38,5
1994	15,5	20,0	25,0	29,0	34,0	39,0	38,0	38,0	33,0	24,5	21,0	18,0	39,0
1995	17,5	19,0	21,5	25,0	32,5	35,5	41,0	35,0	31,0	29,0	24,0	16,5	41,0
1996	15,5	16,0	22,5	24,0	32,5	35,0	36,5	34,0	29,0	26,5	23,5	16,0	36,5
1997	15,0	19,0	26,0	25,5	31,0	31,0	34,0	35,5	33,0	31,0	19,0	16,5	35,5
1998	17,5	20,5	23,0	28,0	28,5	36,0	37,0	38,5	34,0	24,0	19,0	18,5	38,5
1999	14,0	16,0	23,0	27,0	31,5	34,0	38,0	37,0	35,0	23,5	20,5	17,0	38,0
2000	16,0	20,5	24,0	24,0	29,5	36,0	36,0	37,0	34,5	27,0	19,5	18,0	37,0
2001	17,0	18,0	26,0	24,0	36,5	40,0	37,5	38,0	29,0	27,0	18,0	15,0	40,0
2002	18,5	17,0	26,0	27,0	31,0	38,5	37,0	36,0	30,0	26,0	21,0	15,0	38,5
2003	17,0	13,5	21,0	25,0	34,0	38,5	37,5	40,0	30,0	24,0	18,5	15,0	40,0
2004	18,0	15,0	21,0	24,0	29,0	37,5	37,0	37,0	34,0	30,5	18,0	15,0	37,5
2005	15,0	16,0	22,0	29,0	32,0	35,0	37,5	33,0	34,5	23,5	18,0	14,0	37,5
2006	13,5	19,0	22,0	22,5	31,0	33,5	37,0	31,0	36,0	27,5	19,0	15,0	37,0
2007	18,5	17,5	22,0	26,0	28,0	33,0	35,5	37,0	29,0	25,0	17,5	14,0	37,0
2008	16,5	17,5	21,5	27,0	25,0	33,5	33,0	35,5	29,0	25,5	14,0	13,5	35,5
2009	15,5	14,5	21,5	25,0	29,0	36,5	36,5	37,0	29,0	29,0	17,5	13,5	37,0
2010	10,0	14,5	17,5	25,0	28,0	32,5	37,0	37,0	33,0	25,0	21,0	17,0	37,0
2011	14,0	18,0	21,0	29,0	29,0	37,0	33,0	40,0	33,0	29,0	17,5	13,5	40,0
2012	13,5	17,5	25,0	21,5	29,0	36,5	37,0	40,0	32,5	28,5	17,5	14,0	40,0
2013	17,5	13,5	17,5	25,0	22,0	32,0	36,0	36,0	29,0	25,0	21,0	13,5	36,0
2014	14,0	17,0	21,0	25,0	25,0	32,5	36,0	33,0	33,0	25,0	17,5	14,0	36,0
2015	18,0	10,5	21,5	25,0	32,0				26,0	24,0	21,0	15,0	32,0
2016	15,0	17,0	21,0	21,0	29,0	35,5	38,0	36,5	37,0	28,0	21,5	17,5	38,0
2017	15,0	20,0	26,5	26,0	34,0	38,0	36,5	36,0	31,0	28,5	21,0	17,5	38,0
2018	18,0	18,0	19,0	25,5	26,5	34,0	36,0	37,0	34,0	26,0	18,0	18,0	37,0
2019	16,0	23,0	23,0	23,0	30,0	42,0	39,0	36,0	30,0	29,0	20,0	16,0	42,0
2020	18,0	21,0	23,0	24,5	32,0	34,0	38,5	39,0	33,0	24,0	23,0	14,0	39,0
Max	18,5	24,0	26,5	29,0	36,5	42,0	41,5	43,0	38,0	32,0	27,0	21,0	43,0

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO

4.4.2. Eugi

Tabla 16: Temperaturas máximas absolutas en °C en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de Meteonavarra (2021b)

T. Max Abs. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981	13,0	15,6	23,8	20,5	25,4	31,0	34,5	32,0	29,2	23,8	22,0	13,6	34,5
1982	18,0	15,4	16,8	21,5	26,0	31,5	37,6	32,1	27,8	23,0	20,0	15,2	37,6
1983	18,2	14,5	21,6										21,6
1984		12,0	15,2			28,4	35,4	31,2	32,0	21,6	17,2	14,0	35,4
1985	14,0	18,5	19,0	24,8	25,6	30,2	34,9	34,0	32,5	27,6	21,6	19,5	34,9
1986	14,2	13,6	18,5	17,6	28,0	34,0	32,5	33,5	30,5	26,5	16,6	13,0	34,0
1987	14,1	18,0	18,5	25,3	25,5	30,9	29,6	36,9	34,5	21,8	20,5	17,5	36,9
1988	14,7	15,5	21,2	20,8	23,5	26,4	31,5	32,0	34,5	25,0	19,5	13,4	34,5
1989	14,0	19,8	23,5	18,9	26,6	30,0	37,0	30,8	29,4	25,0	21,6	16,5	37,0
1990	14,6	20,8	25,0	23,2	26,4	32,0	34,1	34,5	29,2	23,5	19,0	15,0	34,5
1991	13,8	18,3	21,4	22,3	27,5	32,0	34,8	37,0	30,0	21,5	17,1	13,8	37,0
1992	13,9	15,1	21,8	25,5	29,0	27,2	32,5	32,0	28,1	22,0	18,0	14,0	32,5
1993	15,6	16,0	23,6	24,0	24,0	30,5	35,8	34,0	27,0	19,6	17,5	13,5	35,8
1994	15,5	21,6	23,0	26,7	29,6	31,4	33,5	35,8	31,4	22,6	19,0	15,5	35,8
1995	15,6	18,0	19,6	24,5	28,2	31,5	36,0	32,0	27,0	26,5	22,0	14,5	36,0
1996	13,5	16,0	21,5	21,5	29,7	31,0	33,0	29,6	26,9	24,2	20,5	13,5	33,0
1997	13,6	20,8	24,6	23,5	28,8	27,8	29,3	32,2	30,0	27,0	17,0	14,8	32,2
1998	15,5	21,5	22,6	25,4	24,0	32,2	33,5	35,0	32,4	20,8	17,5	17,0	35,0
1999	18,5	15,0	21,0	25,5	28,0	30,4	33,2	34,2	32,2	22,0	20,3	16,0	34,2
2000	17,6	19,9	23,5	22,0	27,0	30,5	31,5	31,5	31,6	21,2	18,5	18,0	31,6
2001	14,5	17,6	23,6	22,0	32,0	36,5	33,5	35,5	26,5	25,8	18,0	15,0	36,5
2002	17,5	18,5	24,5	24,2	28,5	33,5	32,5	34,0	27,5	23,3	18,5	15,5	34,0
2003	14,5	12,0	22,0	24,5	29,5	34,8	35,6	38,6	28,4	23,0	18,4	14,0	38,6
2004	14,8	16,5	21,2	22,6	27,9	33,4	34,5	35,5	33,0	29,5	15,2	13,5	35,5
2005	14,0	13,7	23,0	28,3	30,3	34,6	36,2	34,0	33,0	24,4	18,2	11,0	36,2
2006	10,8	14,2	22,4	23,0	29,4	30,6	35,2	30,0	34,8	24,5	20,0	15,5	35,2
2007	16,0	20,0	21,6	26,5	27,0	29,5	33,5	34,0	27,5	25,4	15,0	13,5	34,0
2008	15,2	18,0	22,5	27,4	27,0	31,0	32,5	35,0	27,0	23,0	16,0	12,0	35,0
2009	14,2	19,5	22,3	25,7	28,4	31,5	34,0	36,0	31,0	27,2	20,6	14,3	36,0
2010	12,5	16,0	18,8	26,0	26,8	29,6	33,5	35,4	32,0	25,6	18,0	15,8	35,4
2011	14,2	17,5	19,5	28,0	29,8	33,8	31,5	37,7	33,0	27,0	20,2	13,2	37,7
2012	12,5	19,0	24,5	20,5	31,0	32,5	34,0	38,2	29,8	26,5	18,0	17,0	38,2
2013	17,5	14,5	17,0	26,8	20,8	29,5	32,9	33,5	30,0	25,5	18,5	14,0	33,5
2014	15,0	16,7	24,0	25,5	22,7	29,5	31,5	29,2	29,5	26,5	19,0	10,5	31,5
2015	12,9	12,5	21,5	25,5	30,0	33,5	34,5	33,5	24,5	22,0	22,2	17,0	34,5
2016	16,0	17,0	19,5	19,0	27,2	31,2	34,5	34,6	34,0	24,5	20,5	14,8	34,6
2017	15,5	18,0	24,8	25,0	30,3	34,5	33,2	34,0	27,5	25,5	18,0	14,5	34,5
2018	15,5	16,5	16,5	25,2	24,7	29,5	31,0	34,0	29,5	25,5	17,0	15,5	34,0
2019	12,5	22,8	22,5	21,0	26,2	37,0	35,7	33,0	28,5	26,5	16,4	14,7	37,0
2020	16,5	20,0	21,8	21,4	27,8	30,5	35,5	36,6	31,8	21,2	20,7	12,8	36,6
Max	18,5	22,8	25,0	28,3	32,0	37,0	37,6	38,6	34,8	29,5	22,2	19,5	38,6

4.5. Temperaturas mínimas absolutas

4.5.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 17: Temperaturas mínimas absolutas en °C en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonorra (2021b).

T. Min. Abs. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981				1,0	4,0	5,0	7,0	12,0	4,0	3,0	-1,0	-3,0	-3,0
1982	0,0	-2,0	0,0	1,0	0,0		10,0		8,0	5,5	0,0		-2,0
1985					0,0	2,5	9,0	5,0	5,0	3,0		-6,0	-6,0
1986	-3,0	-6,0	-2,0	-3,0	0,0	3,0	10,0	6,0	9,0	2,0	-3,0	-2,0	-6,0
1987	-6,0	-6,0	-3,0	1,0	3,0	2,0	10,0	10,0	9,0	2,0	0,0	-3,0	-6,0
1988					3,0								3,0
1989							11,0	11,0	8,0	3,0	2,0	-2,0	-2,0
1990	-5,0	-1,5	-5,0	-1,0	2,5	6,0	9,0	8,0	10,5	4,0	-1,0	-6,0	-6,0
1991	-6,0	-6,0	0,5	-1,5	3,0	3,5	9,0	11,5	6,0	-0,5	-3,0	-5,0	-6,0
1992	-6,5	-5,5	-1,0	-0,5	4,0	2,5	7,0	10,5	7,0	0,5	-1,0	-5,0	-6,5
1993	-5,0	-9,0	-5,0	-0,5	3,0	7,0	7,0	7,5	3,0	1,5	-4,5	-3,0	-9,0
1994	-6,5	-3,0	-1,5	0,0	2,5	7,5	11,0	11,0	5,0	2,0	1,0	-3,0	-6,5
1995	-6,0	-2,5	-2,0	-1,0	-0,5	5,0	10,5	11,0	6,0	4,5	-2,5	-4,0	-6,0
1996	-1,0	-4,0	-4,5	-2,0	2,5	8,0	7,0	8,0	6,5	-0,5	-4,0	-4,5	-4,5
1997	-3,5	-2,5	-1,0	1,5	3,5	6,5	8,5	10,5	9,0	0,0	0,0	-4,0	-4,0
1998	-6,0	-3,0	-1,0	-2,5	3,5	6,0	10,5	10,0	9,0	1,5	-6,5	-5,0	-6,5
1999	-3,5	-3,0	0,0	-3,0	6,0	7,0	12,5	12,0	8,0	5,5	-2,5	-4,0	-4,0
2000	-7,0	-2,0	-2,5	-1,0	4,0	7,5	9,0	11,0	6,0	3,5	-2,0	-2,0	-7,0
2001	-2,0	-3,5	-3,0	1,0	1,5	6,0	10,0	11,0	4,0	6,0	-2,5	-10,0	-10,0
2002	-3,0	-2,5	1,5	-1,0	3,0	6,5	10,0	9,0	3,0	2,0	1,5	-1,5	-3,0
2003	-6,0	-7,0	-2,0	2,5	3,5	14,0	11,0	12,0	8,0	1,0	-1,0	-1,5	-7,0
2004	-2,5	-2,5	-4,0	1,5	3,0	10,0	8,0	11,0	9,0	3,0	-2,0	-2,0	-4,0
2005	-4,0	-10,0	-8,5	1,0	5,0	9,0	12,5	10,5	7,0	7,0	-2,0	-7,0	-10,0
2006	-4,0	-3,0	-1,0	1,0	4,0	7,5	14,0	9,5	9,0	7,5	0,5	-6,5	-6,5
2007	-4,5	-3,5	0,5	3,0	3,0	9,0	10,0	10,0	4,5	4,5	-3,5	-4,0	-4,5
2008	-5,0	-1,5	1,0	1,0	5,0	8,5	8,5	12,0	5,5	2,5	-4,0	-3,0	-5,0
2009	-4,0	0,0	0,5	1,5	6,5	12,5	12,0	12,0	9,0	1,0	0,0	-3,5	-4,0
2010	-6,0	-3,5	-2,0	2,5	5,0	9,0	13,0	10,0	8,5	3,0	-4,5	-5,0	-6,0
2011	-6,0	-2,0	1,0	7,0	6,8	9,5	11,0	10,0	12,0	3,5	1,0	-3,0	-6,0
2012	-3,5	-3,5	1,0	2,0	5,0	11,0	7,5	11,0	7,0	1,0	1,0	-1,5	-3,5
2013	-0,5	-1,0	0,5	1,5	2,0	8,0	15,0	11,5	8,0	4,0	-3,0	-3,0	-3,0
2014	-0,5	-2,5	1,0	6,0	5,0	7,0	11,5	7,5	10,0	5,5	1,5	-2,5	-2,5
2015	-3,5	-4,0	1,5	4,0	7,0				7,0	3,0	-1,0	-1,0	-4,0
2016	-2,0	-4,0	0,0	-1,0	3,0	6,0	10,5	11,0	8,0	4,0	-1,0	-1,5	-4,0
2017	-6,0	-2,0	0,0	-0,5	0,0	7,5	10,5	10,0	4,0	2,5	-3,0	-5,0	-6,0
2018	-1,0	-5,0	-2,0	0,0	1,5	9,5	14,0	12,5	9,0	0,0	0,0	-2,0	-5,0
2019	-3,0	-2,0	0,0	-0,5	2,0	4,0	12,0	12,0	8,0	7,0	-1,5	-1,0	-3,0
2020	-3,0	-2,0	0,0	0,0	8,5	6,0	10,5	8,0	8,0	1,5	-2,5	-2,0	-3,0
Min	-7,0	-10,0	-8,5	-3,0	-0,5	2,0	7,0	5,0	3,0	-0,5	-6,5	-10,0	-10,0

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO

4.5.2. Eugi

Tabla 18: Temperaturas mínimas absolutas en °C Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de Meteonavarra (2021b)

T. Min. Abs. (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981	-4,6	-8,0	-5,4	-2,2	0,0	1,4	5,8	8,0	1,0	-1,2	-6,4	-9,0	-9,0
1982	-2,6	-4,0	-4,0	-3,2	-1,6	4,0	7,0	4,0	4,0	1,4	-2,5	-4,2	-4,2
1983	-8,4	-13,0	-3,4										-13,0
1984		-9,0	-5,8			1,6	6,0	5,6	2,1	0,6	-2,4	-4,8	-9,0
1985	-15,5	-6,9	-5,0	-0,6	-0,5	3,0	6,0	2,5	4,0	-0,5	-7,5	-11,0	-15,5
1986	-6,0	-11,6	-4,4	-4,6	-1,5	1,0	7,0	2,0	1,6	-1,0	-4,4	-5,0	-11,6
1987	-11,2	-8,3	-5,0	-2,2	0,3	-0,2	6,0	4,6	2,0	0,4	-2,5	-5,5	-11,2
1988	-2,7	-4,4	-7,0	-0,4	1,8	5,1	6,5	4,8	5,5	2,0	-6,5	-7,0	-7,0
1989	-10,2	-3,9	-2,0	-1,5	4,0	4,6	9,7	6,8	5,5	0,8	0,0	-2,6	-10,2
1990	-5,8	-1,4	-5,5	-1,2	3,4	6,2	4,5	5,4	7,0	1,5	-2,5	-8,2	-8,2
1991	-7,0	-7,9	-0,5	-3,4	0,4	1,7	7,0	7,0	6,1	-2,9	-5,5	-4,6	-7,9
1992	-6,7	-6,2	-2,0	-1,5	1,6	2,6	7,4	6,5	4,6	-0,2	-0,9	-4,4	-6,7
1993	-5,0	-6,6	-5,4	-0,6	0,6	5,5	5,5	5,8	3,0	-0,2	-4,5	-1,6	-6,6
1994	-10,5	-5,0	-1,6	-1,8	1,2	5,0	9,5	9,4	3,6	1,0	-0,1	-2,8	-10,5
1995	-5,5	-4,3	-4,0	-2,0	-0,5	4,1	7,3	8,8	2,1	2,6	-2,5	-8,5	-8,5
1996	-1,0	-7,5	-6,0	-3,2	1,0	6,1	6,2	7,9	2,0	-0,4	-5,4	-9,0	-9,0
1997	-5,1	-4,3	-1,6	-0,4	0,0	5,4	5,2	8,0	5,5	0,2	0,0	-4,6	-5,1
1998	-7,0	-4,6	-2,4	-2,5	1,5	3,6	5,5	6,0	7,4	0,6	-7,2	-5,5	-7,2
1999	-6,2	-8,0	-1,0	-2,0	4,6	6,2	8,0	9,0	5,0	1,0	-4,0	-5,8	-8,0
2000	-8,5	-3,4	-2,9	-2,0	4,5	5,6	5,9	8,0	3,8	0,8	-2,2	-3,2	-8,5
2001	-2,8	-3,6	-3,4	-0,9	1,4	4,4	3,9	8,0	2,6	4,2	-3,0	-10,4	-10,4
2002	-3,0	-2,2	-1,0	-2,0	2,0	3,8	5,0	6,5	2,8	1,0	0,4	-2,0	-3,0
2003	-6,2	-10,8	-2,5	-0,4	2,3	9,5	6,8	9,6	6,4	-1,4	-2,0	-3,0	-10,8
2004	-3,5	-3,8	-6,5	-0,4	0,5	5,6	6,6	6,5	4,0	1,5	-2,5	-3,8	-6,5
2005	-8,4	-9,2	-13,2	-1,5	1,8	6,4	8,7	6,5	2,3	3,2	-1,6	-8,5	-13,2
2006	-9,0	-5,5	-1,4	-0,6	0,2	3,5	9,5	6,8	5,6	4,8	-1,5	-6,2	-9,0
2007	-8,2	-3,6	-2,3	-0,5	2,8	4,5	5,0	5,3	1,5	-0,5	-7,1	-8,0	-8,2
2008	-6,0	-4,5	-2,8	-3,0	1,0	3,5	5,0	5,0	3,8	-1,3	-7,0	-5,8	-7,0
2009	-7,8	-6,0	-4,0	-2,0	2,0	5,2	7,2	8,4	4,4	-2,0	-1,0	-9,5	-9,5
2010	-7,8	-10,6	-6,2	-2,5	-1,5	4,5	9,5	7,0	2,5	-2,0	-6,5	-7,5	-10,6
2011	-6,0	-1,5	-1,5	4,0	5,5	6,5	5,8	7,5	6,8	0,5	-1,0	-3,5	-6,0
2012	-4,5	-9,4	-1,8	0,0	2,5	5,0	7,4	9,2	6,0	-1,8	-1,0	-4,8	-9,4
2013	-2,5	-5,6	-3,0	0,2	0,4	4,8	10,5	9,5	5,0	0,0	-5,0	-4,0	-5,6
2014	-0,5	-2,7	-1,5	1,5	3,2	5,0	8,8	7,4	5,5	1,5	1,2	-4,5	-4,5
2015	-4,0	-5,8	-1,5	0,0	5,2	9,0	9,0	7,5	4,0	0,2	-2,0	-3,2	-5,8
2016	-1,5	-3,5	-2,0	-1,0	2,0	6,2	9,0	8,5	8,0	1,5	-1,0	-5,0	-5,0
2017	-6,5	-1,5	-0,8	-0,5	-0,5	7,0	9,5	8,0	3,5	1,0	-2,0	-5,0	-6,5
2018	-3,5	-7,2	-3,5	-0,5	-0,8	7,5	10,5	10,6	5,0	-0,7	-1,0	-2,0	-7,2
2019	-2,6	-3,9	-4,3	-1,0	0,5	3,2	8,5	7,8	4,5	3,2	-2,0	-2,2	-4,3
2020	-4,0	-2,2	-2,0	-0,7	6,9	5,0	8,8	6,0	3,5	0,0	-2,7	-2,5	-4,0
Min	-15,5	-13,0	-13,2	-4,6	-1,6	-0,2	3,9	2,0	1,0	-2,9	-7,5	-11,0	-15,5

4.6. Días de helada

4.6.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 19: Días de helada en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Días Helada	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	4,0	9,0
1982	2,0	4,0	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0		10,0
1985					1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		20,0	21,0
1986	12,0	14,0	11,0	8,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	7,0	59,0
1987	17,0	13,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	9,0	49,0
1989							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0
1990	18,0	6,0	7,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	20,0	55,0
1991	19,0	16,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	5,0	8,0	57,0
1992	25,0	21,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	9,0	61,0
1993	21,0	20,0	8,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	9,0	74,0
1994	16,0	13,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	43,0
1995	15,0	12,0	10,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	7,0	52,0
1996	5,0	13,0	8,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0	7,0	39,0
1997	9,0	11,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	10,0	36,0
1998	9,0	6,0	2,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	17,0	48,0
1999	20,0	10,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	21,0	60,0
2000	24,0	13,0	6,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	4,0	55,0
2001	4,0	12,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	22,0	44,0
2002	10,0	5,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	20,0
2003	14,0	14,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	7,0	39,0
2004	12,0	15,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	7,0	48,0
2005	17,0	19,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	13,0	62,0
2006	7,0	13,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	39,0
2007	11,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	13,0	34,0
2008	9,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	10,0	31,0
2009	16,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	6,0	29,0
2010	15,0	13,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	17,0	54,0
2011	10,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	23,0
2012	16,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	38,0
2013	8,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	12,0	26,0
2014	4,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	14,0
2015	14,0	9,0	0,0	0,0	0,0					0,0	3,0	4,0	30,0
2016	10,0	7,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	7,0	30,0
2017	15,0	6,0	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	45,0
2018	11,0	14,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0	6,0	39,0
2019	15,0	19,0	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	7,0	52,0
2020	14,0	10,0	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	6,0	36,0
Media	13,0	11,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	10,0	42,0

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO

4.6.2. Eugi

Tabla 20: Días de helada en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Días Helada	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981	16,0	24,0	11,0	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	15,0	12,0	87,0
1982	11,0	18,0	17,0	7,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	16,0	83,0
1983	24,0	20,0	14,0										58,0
1984		22,0	22,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	24,0	73,0
1985	23,0	13,0	18,0	1,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	18,0	18,0	98,0
1986	18,0	20,0	13,0	17,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	9,0	20,0	101,0
1987	27,0	17,0	19,0	4,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	17,0	97,0
1988	13,0	25,0	19,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	15,0	84,0
1989	28,0	19,0	4,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	6,0	63,0
1990	24,0	6,0	13,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	23,0	78,0
1991	22,0	23,0	1,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	6,0	18,0	84,0
1992	26,0	20,0	10,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	6,0	67,0
1993	22,0	22,0	11,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	15,0	8,0	82,0
1994	18,0	21,0	6,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	11,0	62,0
1995	19,0	16,0	15,0	6,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	15,0	81,0
1996	8,0	20,0	13,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	4,0	11,0	62,0
1997	16,0	13,0	7,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	10,0	49,0
1998	12,0	17,0	7,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	20,0	73,0
1999	21,0	10,0	5,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	23,0	72,0
2000	27,0	14,0	11,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	7,0	72,0
2001	7,0	12,0	2,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	20,0	56,0
2002	15,0	11,0	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	37,0
2003	19,0	19,0	8,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	14,0	67,0
2004	17,0	24,0	17,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	14,0	86,0
2005	23,0	26,0	17,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	22,0	107,0
2006	15,0	21,0	7,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	22,0	68,0
2007	15,0	10,0	8,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	13,0	21,0	74,0
2008	18,0	17,0	13,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	5,0	19,0	82,0
2009	25,0	20,0	17,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	6,0	18,0	96,0
2010	21,0	19,0	16,0	7,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	12,0	24,0	103,0
2011	18,0	11,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	7,0	47,0
2012	18,0	23,0	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	11,0	64,0
2013	18,0	15,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	6,0	20,0	70,0
2014	5,0	15,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	39,0
2015	18,0	16,0	4,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	9,0	52,0
2016	10,0	9,0	7,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	21,0	53,0
2017	18,0	9,0	4,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	14,0	55,0
2018	12,0	17,0	8,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	6,0	49,0
2019	21,0	21,0	14,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	9,0	75,0
2020	17,0	9,0	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	4,0	16,0	53,0
Media	18,0	17,0	10,0	4,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	7,0	15,0	73,0

4.7. Temperaturas medias diurnas y nocturnas

4.7.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 21: Temperaturas medias diurnas y nocturnas en °C en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T. Med. Día (°C)	7,6	8,9	12,3	14,4	18,6	23,1	26,0	26,2	22,3	17,1	11,2	8,0	16,3
T. Med. Noche (°C)	3,4	4,0	6,8	9,1	12,6	16,5	19,1	19,3	16,1	11,9	7,0	4,0	10,8

4.7.2. Eugi

Tabla 22: Temperaturas medias diurnas y nocturnas en °C en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T. Med. Día (°C)	6,2	7,2	10,2	12,2	16,0	19,5	22,0	22,6	19,3	15,0	9,7	6,8	13,9
T. Med. Noche (°C)	1,8	2,0	4,4	6,4	9,9	13,2	15,4	15,5	12,7	9,5	5,2	2,6	8,2

4.8. Conclusión del estudio de la temperatura

4.8.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 23: Valores medios de las temperaturas analizadas en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T. Media (°C)	5,5	6,4	9,5	11,7	15,6	19,8	22,6	22,7	19,2	14,5	9,1	6,0	13,6
T. Med. Max. (°C)	9,7	11,4	15,0	17,1	21,6	26,4	29,4	29,6	25,4	19,7	13,3	10,0	19,1
T. Med. Min. (°C)	1,3	1,5	4,1	6,4	9,6	13,2	15,7	15,8	13,0	9,3	5,0	2,1	8,1
T. Max. Abs. (°C)	18,5	24,0	26,5	29,0	36,5	42,0	41,5	43,0	38,0	32,0	27,0	21,0	43,0
T. Min. Abs. (°C)	-7,0	-10,0	-8,5	-3,0	-0,5	2,0	7,0	5,0	3,0	-0,5	-6,5	-10,0	-10,0
Días Helada	13,0	11,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	10,0	42,0
T. Med. Día (°C)	7,6	8,9	12,3	14,4	18,6	23,1	26,0	26,2	22,3	17,1	11,2	8,0	16,3
T. Med. Noche (°C)	3,4	4,0	6,8	9,1	12,6	16,5	19,1	19,3	16,1	11,9	7,0	4,0	10,8

De los datos registrados (Tablas 1, 3, 5, 7, 9, 11 y 13) podemos sacar varias conclusiones. La temperatura media anual en la localidad de Puente la Reina-Gares es de 13,6°C, siendo esta inferior a 10°C desde noviembre hasta marzo (Tabla 15). Sin embargo, la temperatura media diurna supera este umbral desde marzo hasta noviembre, por lo que los únicos meses que quedarían por debajo de ese límite serían los tres meses correspondientes al invierno. Los valores de temperaturas máximas y mínimas registrados no son extremos, aunque las temperaturas máximas absolutas pueden ser elevadas durante los meses de verano.

Podemos concluir que la temperatura de la zona puede ser adecuada para el funcionamiento de la colmena durante prácticamente todo el año, a excepción del invierno. En cualquier caso, encontraremos días inadecuados en los meses de primavera, verano y otoño, así como días en los que las abejas puedan salir a pecorear en los meses de invierno.

4.8.2. Eugi

Tabla 24: Valores medios de las temperaturas analizadas en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T. Media (°C)	4,0	4,6	7,3	9,3	13,0	16,3	18,7	19,1	16,0	12,2	7,4	4,7	11,1
T. Med. Max. (°C)	8,4	9,8	13,1	15,1	19,0	22,6	25,4	26,1	22,6	17,7	11,9	8,9	16,7
T. Med. Min. (°C)	-0,4	-0,6	1,5	3,5	6,9	10,1	12,1	12,0	9,4	6,7	2,9	0,5	5,4
T. Max. Abs. (°C)	18,5	22,8	25,0	28,3	32,0	37,0	37,6	38,6	34,8	29,5	22,2	19,5	38,6
T. Min. Abs. (°C)	-15,5	-13,0	-13,2	-4,6	-1,6	-0,2	3,9	2,0	1,0	-2,9	-7,5	-11,0	-15,5
Días Helada	18,0	17,0	10,0	4,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	7,0	15,0	73,0
T. Med. Día (°C)	6,2	7,2	10,2	12,2	16,0	19,5	22,0	22,6	19,3	15,0	9,7	6,8	13,9
T. Med. Noche (°C)	1,8	2,0	4,4	6,4	9,9	13,2	15,4	15,5	12,7	9,5	5,2	2,6	8,2

De los datos térmicos de esta estación (Tablas 2, 4, 6, 8, 10, 12 y 14) podemos concluir que la situación es diferente a la de la estación anterior. La temperatura media anual en Eugi es de 11,1°C, y la temperatura media supera los 10°C durante seis meses, de mayo a octubre (Tabla 16). El invierno es largo en esta zona, ya que la mitad del año está por debajo del límite necesario para el vuelo de las abejas. No obstante, la temperatura media diurna es superior a este valor desde marzo hasta octubre, por lo que podremos ver actividad en las colmenas durante 8 meses al año, aunque sea escasa a principios de la primavera. Observando los valores de temperaturas máximas y mínimas registrados, estos no son extremos. Sin embargo, las temperaturas mínimas absolutas son bastante frías durante el invierno, lo que puede afectar a la supervivencia de las colmenas durante los meses de invierno.

Como conclusión, podemos decir que la temperatura será adecuada para las colmenas desde finales de la primavera hasta principios de otoño. Aun así, al igual que en la estación anterior, encontraremos días en los que las abejas no puedan trabajar durante el periodo de temperatura media superior a 10°C y días en los que sí puedan hacerlo durante el invierno.

5. DATOS METEOROLÓGICOS: PRECIPITACIÓN

En este apartado se van a analizar los valores de precipitación registrados en ambas estaciones meteorológicas. Con ello se quiere contemplar la viabilidad de las colmenas en las zonas requeridas, con el objetivo de asegurar que la explotación sea rentable.

Los parámetros que se van a analizar son la precipitación acumulada, precipitación máxima en 24 horas, días de lluvia, y días de nieve y granizo.

5.1. Precipitación acumulada

5.1.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 25: Precipitación acumulada en l/m² en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Precipitación (l/m ²)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981				78,5	93,5	42,0	26,5	26,5	29,0	36,5	10,0	123,0	
1982	50,0	45,0	26,5	19,0	28,5	21,5	39,0	12,0	39,0	82,5	82,5		445,5
1984		48,0											
1985					84,8	18,5	10,2	6,0		37,6		29,6	
1986	73,9	50,3	22,3	107,7	36,5	4,5	7,5	0,0	32,5	33,0	30,5	23,0	421,7
1987	24,7	65,5	53,0	43,5	28,3	51,5	34,2	2,4	14,9	131,2	44,3	50,8	544,3
1988			30,5		88,0								
1989							23,1	94,2	11,0	7,5	60,7	13,1	
1990	31,1	9,5	3,4	69,0	55,0	64,1	6,0	9,4	38,5	60,9	39,1	48,0	434,0
1991	19,1	25,1	26,8	118,8	18,8	22,9	28,5	0,9	57,1	88,6	110,2	3,6	520,4
1992	1,8	7,9	65,0	31,7	34,4	88,2	8,1	96,0	44,8	119,3	14,7	75,7	587,6
1993	0,6	7,2	12,1	78,0	75,7	52,0	2,7	31,7	36,8	72,3	20,2	77,2	466,5
1994	42,7	19,8	3,0	42,3	65,9	37,3	24,0	5,9	37,7	91,0	61,8	47,5	478,9
1995	50,2	45,1	33,0	16,1	21,8	1,5	12,6	9,0	31,7	9,1	59,7	130,8	420,6
1996	46,6	99,1	32,5	32,6	28,5	20,1	74,5	44,7	42,8	10,7	57,5	103,7	593,3
1997	120,1	6,6	3,5	46,7	89,5	107,6	55,5	126,1	19,0	12,7	112,0	116,2	815,5
1998	20,8	41,9	31,4	41,5	53,1	93,5	39,5	7,3	54,9	34,7	43,3	20,0	481,9
1999	26,8	40,7	48,9	48,6	74,4	24,1	87,9	20,7	92,1	51,7	48,8	41,8	606,5
2000	5,3	3,4	21,5	85,0	46,6	50,0	36,4	32,9	23,8	121,3	94,7	61,2	582,1
2001	84,6	5,2	81,8	29,8	22,3	4,5	43,1	15,2	43,3	94,8	41,8	7,1	473,5
2002	17,0	39,2	31,9	39,9	43,1	63,6	24,6	29,1	15,8	25,4	61,6	105,0	496,2
2003	102,7	80,3	49,4	31,6	24,8	43,8	5,5	20,4	73,8	101,1	76,0	43,7	653,1
2004	57,3	66,3	52,0	61,5	34,1	3,1	16,3	30,7	46,6	53,6	31,2	60,4	513,1
2005	19,3	50,1	22,3	68,6	32,2	55,4	0,0	14,4	60,0	75,4	73,5	55,9	527,1
2006	26,4	19,0	53,8	96,4	30,2	57,7	62,5	17,4	77,9	43,2	33,7	19,9	538,1
2007	41,9	81,3	169,6	115,4	69,6	81,8	0,0	16,2	20,3	73,3	12,0	25,8	707,2
2008	26,3	18,6	96,5	58,9	176,9	62,8	18,0	24,2	13,2	60,1	78,0	60,2	693,7
2009	79,6	37,5	27,5	46,8	47,4	55,0	11,0	14,1	32,9	47,2	104,7	58,8	562,5
2010	73,4	54,1	41,1	79,6	30,6	57,1	31,1	3,5	14,6	53,0	37,4	50,8	526,3
2011	25,3	64,1	50,9	23,1	64,0	21,2	7,0	4,8	7,9	17,8	47,6	15,9	349,6
2012	20,2	15,8	27,3	119,5	53,3	34,6	8,5	4,7	22,4	179,5	115,3	26,2	627,3
2013	141,3	120,6	151,8	56,7	85,8	102,5	34,7	14,5	33,1	28,4	77,3	26,3	873,0
2014	54,1	43,2	84,5	38,2	85,7	23,6	51,1	19,1	61,3	39,8	94,3	60,5	655,4
2015	98,0	85,1	68,0	20,6	2,0				30,8	17,2	53,0	3,6	
2016	99,9	100,4	103,2	45,0	44,8	23,6	25,6	1,5	51,5	16,8	108,5	6,3	627,1
2017	48,6	64,3	69,2	13,2	45,0	56,1	15,5	28,1	19,6	14,9	36,0	72,5	483,0
2018	117,5	60,0	70,4	113,5	46,7	38,6	12,7	7,5	32,8	41,5	87,4	20,5	649,1
2019	84,8	27,7	6,7	69,5	72,8	22,3	23,7	13,1	31,5	49,2	179,2	54,2	634,7
2020	35,5	1,8	108,4	63,5	58,0	33,8	8,6	42,8	34,9	48,5	11,2	110,1	557,1
Media	52,0	44,3	50,9	58,6	53,9	44,0	25,4	23,5	36,9	56,3	62,5	51,4	559,6

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO

5.1.2. Eugi

Tabla 26: Precipitación acumulada en l/m² en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonorra (2021b).

Precipitación (l/m ²)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981	287,0	152,5	124,3	106,0	164,2	41,7	76,7	25,5	73,9	160,4	65,4	461,8	1739,4
1982	200,4	190,0	224,9	16,3	63,2	32,5	55,0	87,8	73,3	316,0	209,7	378,1	1847,2
1983	52,7	225,1	223,7										
1984		150,2	119,5	108,4	231,6	97,8	19,9	60,5	136,2	162,3	301,5	158,1	1546,0
1985	172,2	91,9	185,0	93,3	214,6	50,2	41,7	34,1	3,0	59,8	110,9	93,9	1150,6
1986	392,8	126,0	108,2	229,5	66,4	25,3	10,1	16,9	54,2	69,8	171,8	214,8	1485,8
1987	163,4	199,2	129,2	108,9	67,1	111,2	50,4	41,2	25,9	205,4	260,0	72,0	1433,9
1988	301,4	221,9	249,3	215,3	132,2	178,3	75,6	32,4	71,4	45,9	41,8	148,9	1714,4
1989	52,5	136,3	43,3	328,2	70,3	17,7	35,4	109,6	25,2	39,6	137,7	28,1	1023,9
1990	70,5	91,0	36,4	280,6	91,3	90,6	35,9	45,9	41,5	142,7	134,7	215,6	1276,7
1991	51,9	49,7	114,8	186,6	234,5	52,1	35,7	23,6	158,0	122,8	267,2	56,1	1353,0
1992	28,5	45,6	198,2	207,8	105,0	132,2	52,4	117,0	98,9	436,2	124,4	259,1	1805,3
1993	14,2	43,0	39,9	196,3	145,9	57,7	23,4	62,5	269,9	154,0	62,5	309,5	1378,8
1994	148,2	158,0	40,6	294,0	118,4	59,1	7,0	10,2	85,0	133,5	116,4	161,8	1332,2
1995	238,8	126,2	140,9	75,5	94,0	10,9	48,7	8,4	88,0	33,3	90,7	179,2	1134,6
1996	98,6	280,8	56,9	72,1	69,8	54,6	153,1	53,6	116,8	92,1	394,7	181,8	1624,9
1997	191,8	48,4	17,4	72,8	127,9	113,5	87,0	54,5	53,0	69,9	250,8	217,2	1304,2
1998	94,5	60,1	140,5	201,5	75,4	88,8	86,7	6,9	165,8	187,2	194,2	148,1	1449,7
1999	152,0	189,2	158,8	154,7	127,6	42,0	94,8	38,3	103,2	92,1	207,7	199,7	1560,1
2000	15,5	125,7	96,0	186,2	85,3	104,1	105,1	105,2	56,0	304,9	244,4	139,1	1567,5
2001	224,2	69,6	184,5	139,5	74,1	19,8	52,2	50,2	44,0	78,2	107,1	41,9	1085,3
2002	42,2	201,8	66,6	83,9	86,9	86,2	46,6	43,0	41,9	117,7	284,4	298,8	1400,0
2003	225,8	194,3	82,7	88,2	104,7	49,8	6,5	47,2	163,0	213,9	138,9	190,9	1505,9
2004	266,7	130,3	122,7	137,8	97,9	8,8	49,2	24,3	94,0	153,0	123,5	194,7	1402,9
2005	122,9	150,7	86,0	231,2	91,7	34,7	2,4	51,6	95,0	153,6	258,3	161,4	1439,5
2006	123,8	55,8	223,3	75,1	62,4	79,6	50,6	50,9	157,3	96,2	131,9	107,6	1214,5
2007	113,5	161,2	294,3	165,9	133,6	58,7	21,4	167,6	42,3	89,5	48,6	124,5	1421,1
2008	135,1	24,8	288,7	180,5	220,2	111,4	37,7	68,1	42,7	138,6	290,8	161,6	1700,2
2009	235,1	237,4	81,2	188,0	72,4	52,0	26,1	41,2	68,5	98,5	320,1	149,9	1570,4
2010	199,9	119,8	75,1	86,8	177,1	110,5	55,4	12,3	63,3	141,9	261,5	106,2	1409,8
2011	39,6	198,8	124,8	38,2	66,3	55,0	57,9	24,5	30,2	58,7	224,2	182,1	1100,3
2012	124,0	83,3	55,7	250,2	98,9	50,1	3,1	86,2	67,9	265,0	168,9	187,7	1441,0
2013	479,7	312,9	229,9	126,4	234,6	184,5	5,7	10,1	33,6	73,5	351,4	93,0	2135,3
2014	340,5	189,2	255,9	91,3	174,9	110,4	140,5	33,1	46,6	79,1	193,3	230,2	1885,0
2015	265,6	409,3	125,4	63,9	66,4	116,2	88,1	91,9	45,9	46,8	236,9	2,9	1559,3
2016	188,6	263,4	257,9	106,1	85,3	43,9	17,8	9,3	94,3	25,6	209,2	10,4	1311,8
2017	293,7	128,2	160,9	79,4	80,0	77,8	32,9	72,8	80,7	32,7	200,1	274,5	1513,7
2018	265,6	259,9	177,4	229,4	124,9	151,2	53,3	57,5	30,7	100,8	160,8	99,3	1710,8
2019	375,6	84,0	62,1	106,9	181,2	48,5	56,5	29,7	44,2	115,8	448,4	266,1	1819,0
2020	78,5	41,8	219,0	114,7	69,1	112,4	18,0	47,2	111,5	233,8	48,0	409,1	1503,1
Media	176,1	150,7	140,5	146,6	117,6	74,9	49,1	50,1	79,4	131,8	194,7	177,3	1488,9

5.2. Precipitación máxima en 24 horas

5.2.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 27: Precipitación max. acumulada en 24 horas en l/m² Puente la Reina. Fuente: elaboración propia a partir de Meteonavarra (2021b)

P. Max. 24h (l/m ²)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981				19,0	25,0	23,0	12,5	20,5	9,0	16,0	7,0	27,0	
1982	16,5	17,5	6,0	12,0	7,5	11,0	9,5	5,0	23,0	26,0	22,5		
1984		14,0											
1985					15,5	8,8	4,4	4,0		35,0		8,1	
1986	20,0	12,3	14,0	28,0	7,0	4,5	4,5	0,0	13,5	9,0	19,0	12,0	28,0
1987	6,7	24,5	18,0	15,0	21,5	18,0	13,0	1,5	4,5	46,0	13,3	12,0	46,0
1988			17,0		32,0								
1989							15,2	36,2	4,5	4,0	21,5	5,0	
1990	12,3	5,2	1,9	15,3	12,8	16,5	3,0	5,6	8,9	21,0	11,6	18,0	21,0
1991	6,0	6,4	6,5	37,0	5,4	10,5	24,7	0,7	18,0	30,0	26,5	1,1	37,0
1992	1,0	4,7	26,0	9,8	15,7	13,2	4,5	44,0	28,5	27,0	7,0	21,5	44,0
1993	0,3	7,0	5,6	22,2	22,4	18,0	1,5	11,4	12,0	17,3	5,5	36,5	36,5
1994	10,8	4,7	3,0	12,0	18,5	15,5	13,2	5,7	26,8	27,0	18,5	15,0	27,0
1995	16,0	24,7	15,7	6,4	5,0	1,0	7,7	6,0	14,2	5,3	16,5	33,3	33,3
1996	11,4	29,0	13,7	16,0	7,8	5,3	30,5	35,0	13,8	5,2	7,8	32,8	35,0
1997	18,5	3,5	3,5	30,5	37,0	37,5	16,7	85,0	19,0	7,0	59,0	39,0	85,0
1998	5,7	20,0	15,8	5,2	28,5	36,0	33,0	3,5	19,0	7,3	16,3	10,5	36,0
1999	13,6	11,0	9,0	15,0	22,5	9,3	29,0	16,5	61,5	14,5	23,0	14,0	61,5
2000	3,0	2,2	8,2	23,5	14,2	16,5	12,5	15,7	6,5	24,5	22,8	15,3	24,5
2001	20,0	1,8	17,0	12,5	8,0	3,0	16,5	6,0	18,0	27,0	14,0	4,4	27,0
2002	4,0	13,0	16,5	13,0	11,0	23,0	12,0	16,0	6,3	10,0	11,6	23,0	23,0
2003	39,0	20,5	19,0	8,8	9,8	13,6	5,5	14,0	31,0	16,0	32,3	10,0	39,0
2004	20,5	15,8	13,1	26,4	19,0	2,2	7,7	13,0	24,4	14,0	21,2	25,2	26,4
2005	5,1	23,5	10,0	15,5	11,5	38,5	0,0	9,0	57,0	18,0	23,0	28,8	57,0
2006	10,6	8,0	13,8	62,0	12,2	20,7	30,3	9,3	50,3	10,0	13,4	12,0	62,0
2007	19,3	14,5	33,6	30,5	17,8	28,0	0,0	8,5	15,1	28,0	7,0	6,6	33,6
2008	7,0	9,2	21,3	13,8	42,2	22,0	6,4	13,4	10,3	12,0	24,5	16,0	42,2
2009	20,2	13,3	13,0	25,0	11,2	37,0	10,0	11,0	26,5	22,4	38,0	12,0	38,0
2010	16,2	12,6	22,5	57,5	9,3	20,2	18,0	3,5	5,0	16,7	9,6	12,7	57,5
2011	14,0	22,5	16,0	8,5	27,5	13,4	5,5	2,5	6,0	8,0	14,5	8,0	27,5
2012	8,5	8,0	21,7	22,8	25,2	14,7	7,5	4,0	12,0	44,5	34,0	4,8	44,5
2013	17,5	32,5	24,4	12,0	36,0	44,0	19,2	11,0	12,5	8,0	15,0	6,7	44,0
2014	7,2	7,3	20,6	16,0	45,5	10,4	19,5	9,0	27,0	17,0	23,5	17,5	45,5
2015	50,0	24,0	18,4	14,0	1,0				19,0	6,0	23,8	1,3	50,0
2016	31,0	20,0	26,5	13,5	15,0	14,0	19,5	1,0	22,0	5,7	28,5	2,5	31,0
2017	12,0	17,8	22,7	9,0	14,4	13,2	8,0	10,3	5,3	11,2	8,6	15,5	22,7
2018	50,5	30,5	11,2	31,3	17,2	17,3	5,2	7,0	27,0	13,8	13,5	8,4	50,5
2019	20,0	13,2	5,2	33,3	32,0	10,7	14,0	10,0	13,6	18,3	42,4	27,2	42,4
2020	19,0	0,7	52,7	10,0	33,0	9,0	4,8	9,3	12,3	10,0	3,6	20,0	52,7
Max	50,5	32,5	52,7	62,0	45,5	44,0	33,0	85,0	61,5	46,0	59,0	39,0	85,0

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO

5.2.2. Eugi

Tabla 28: Precipitación máxima acumulada en 24 horas en l/m² en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de Meteonavarra (2021b).

P. Max. 24h (l/m ²)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981	81,7	41,0	20,8	29,0	25,5	21,0	27,5	20,0	20,3	57,0	25,6	66,0	81,7
1982	42,2	41,6	37,0	5,0	12,4	12,8	17,2	33,8	34,0	74,5	36,2	57,3	74,5
1983	13,4	58,3	43,6										
1984		28,8	26,2	31,9	51,6	40,0	18,0	19,3	43,2	41,3	78,8	53,0	78,8
1985	35,4	21,6	38,8	16,0	52,0	16,4	19,7	18,1	3,0	36,8	36,6	27,5	52,0
1986	45,0	19,4	46,5	26,0	10,0	13,7	4,1	8,4	10,5	13,3	64,2	58,9	64,2
1987	27,3	27,6	37,8	18,4	19,8	36,5	23,1	17,6	9,6	28,8	48,0	33,5	48,0
1988	46,0	36,1	52,5	50,9	37,2	34,6	28,5	13,0	17,6	12,0	10,2	31,8	52,5
1989	23,8	42,3	14,6	55,0	15,0	9,0	19,6	58,6	10,0	12,3	48,0	11,9	58,6
1990	13,1	51,4	11,2	34,0	16,6	38,8	14,2	15,7	10,6	58,0	26,0	55,0	58,0
1991	12,6	11,0	24,6	30,3	56,0	14,0	19,0	9,2	36,2	37,6	42,3	35,2	56,0
1992	15,3	30,9	54,6	34,7	26,0	25,3	25,0	59,5	45,3	92,6	33,5	69,5	92,6
1993	12,5	26,4	16,0	57,5	38,7	10,0	5,5	19,0	114,0	32,7	24,5	114,0	114,0
1994	25,2	25,4	9,8	48,2	26,0	17,5	3,2	7,4	37,1	34,0	28,5	57,3	57,3
1995	51,4	30,6	37,6	23,2	26,5	3,9	22,5	3,8	20,2	20,1	26,2	48,8	51,4
1996	22,7	45,0	13,1	21,0	13,0	17,8	41,0	33,3	28,5	19,3	58,2	41,2	58,2
1997	49,1	29,3	13,5	22,5	21,5	43,7	26,5	19,6	27,4	25,5	81,0	33,6	81,0
1998	38,6	46,0	63,2	31,2	20,3	27,0	53,2	3,0	27,3	36,7	31,3	47,4	63,2
1999	38,5	28,1	21,8	26,6	25,1	13,5	34,8	30,6	45,0	26,8	53,5	34,7	53,5
2000	6,5	35,5	25,8	21,2	14,5	37,4	23,7	31,8	17,5	75,5	39,7	20,7	75,5
2001	34,0	19,0	33,0	29,2	29,0	13,6	26,9	16,0	16,2	25,0	25,1	15,5	34,0
2002	21,0	37,0	14,0	34,7	18,3	38,2	16,2	11,8	8,2	25,4	62,5	59,9	62,5
2003	64,0	42,2	24,8	27,8	22,9	22,7	3,1	15,3	38,0	30,0	35,9	37,0	64,0
2004	36,8	36,4	39,8	18,8	28,3	5,7	18,7	5,0	36,3	46,7	52,5	38,0	52,5
2005	46,8	39,0	33,3	35,7	44,0	19,5	1,0	18,2	65,4	40,2	44,4	32,3	65,4
2006	36,3	22,5	92,4	36,3	31,6	34,8	35,5	21,7	65,5	20,0	67,0	49,8	92,4
2007	50,0	26,3	61,6	42,1	38,8	21,4	7,9	60,6	24,0	16,4	20,6	34,2	61,6
2008	45,7	13,4	43,3	34,0	64,5	24,5	14,5	30,5	17,2	26,0	39,6	23,2	64,5
2009	45,0	107,0	33,8	41,0	25,0	14,5	14,8	27,0	32,6	27,1	76,5	20,8	107,0
2010	54,3	20,0	12,3	21,3	36,0	29,0	38,3	5,1	19,7	34,9	37,2	25,3	54,3
2011	12,4	52,7	53,3	13,5	31,0	22,4	13,0	12,1	10,0	20,8	108,0	45,8	108,0
2012	34,0	27,2	15,0	29,4	29,3	21,7	1,2	71,8	24,3	62,6	43,8	40,0	71,8
2013	78,0	51,2	36,5	32,0	38,0	87,5	1,9	4,5	7,7	15,7	57,2	21,0	87,5
2014	59,0	37,8	56,3	19,3	45,8	39,8	55,3	9,8	18,2	35,3	25,6	65,0	65,0
2015	82,4	74,6	20,5	33,8	22,2	53,1	16,9	62,5	9,7	11,9	62,6	1,3	82,4
2016	38,0	53,6	43,5	20,6	30,0	10,5	6,7	8,5	42,1	8,8	52,8	3,2	53,6
2017	91,0	27,8	54,5	41,8	19,9	22,8	10,0	31,0	38,0	16,8	36,3	37,5	91,0
2018	39,6	50,3	24,6	73,4	43,1	39,2	23,2	43,2	11,8	30,0	39,2	43,5	73,4
2019	86,5	40,0	17,1	32,7	59,5	18,2	26,4	9,0	14,8	32,1	57,5	116,0	116,0
2020	19,4	13,2	39,5	23,3	27,8	25,3	15,0	12,3	43,0	40,6	22,9	46,3	46,3
Max	100,0	107,0	92,4	73,4	71,0	87,5	55,3	71,8	114,0	110,0	109,4	116,0	116,0

5.3. Días de lluvia

5.3.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 29: Días de lluvia en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Días Lluvia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981				16,0	14,0	6,0	6,0	5,0	9,0	6,0	2,0	19,0	
1982	11,0	10,0	10,0	7,0	11,0	7,0	10,0	5,0	6,0	9,0	11,0	0,0	97,0
1984		9,0											
1985					17,0	6,0	3,0	2,0		3,0		8,0	
1986	20,0	16,0	6,0	11,0	8,0	1,0	2,0	0,0	5,0	7,0	6,0	3,0	85,0
1987	7,0	15,0	10,0	9,0	5,0	8,0	8,0	3,0	6,0	16,0	7,0	7,0	101,0
1988			5,0		8,0								
1989							4,0	5,0	4,0	3,0	18,0	9,0	
1990	16,0	6,0	7,0	19,0	11,0	13,0	5,0	5,0	10,0	16,0	16,0	12,0	136,0
1991	9,0	13,0	11,0	16,0	10,0	7,0	7,0	3,0	13,0	14,0	17,0	6,0	126,0
1992	4,0	6,0	12,0	15,0	13,0	18,0	7,0	11,0	5,0	23,0	16,0	15,0	145,0
1993	5,0	8,0	8,0	17,0	17,0	14,0	4,0	10,0	14,0	21,0	10,0	16,0	144,0
1994	12,0	17,0	6,0	18,0	16,0	6,0	6,0	5,0	14,0	15,0	12,0	11,0	138,0
1995	19,0	15,0	8,0	9,0	14,0	4,0	5,0	4,0	16,0	6,0	11,0	17,0	128,0
1996	18,0	18,0	10,0	9,0	15,0	9,0	10,0	7,0	9,0	7,0	17,0	20,0	149,0
1997	21,0	8,0	2,0	7,0	20,0	9,0	12,0	17,0	2,0	13,0	21,0	16,0	148,0
1998	14,0	8,0	10,0	24,0	14,0	11,0	4,0	5,0	12,0	12,0	18,0	13,0	145,0
1999	10,0	14,0	18,0	20,0	11,0	10,0	10,0	4,0	17,0	14,0	14,0	17,0	159,0
2000	6,0	6,0	10,0	21,0	16,0	8,0	10,0	7,0	8,0	13,0	21,0	17,0	143,0
2001	21,0	10,0	21,0	12,0	8,0	3,0	9,0	6,0	10,0	10,0	8,0	7,0	125,0
2002	9,0	11,0	9,0	8,0	16,0	7,0	7,0	10,0	10,0	14,0	16,0	21,0	138,0
2003	17,0	14,0	8,0	14,0	9,0	9,0	2,0	7,0	13,0	23,0	14,0	17,0	147,0
2004	15,0	18,0	14,0	11,0	12,0	4,0	7,0	13,0	8,0	17,0	10,0	13,0	142,0
2005	14,0	14,0	10,0	19,0	9,0	6,0	0,0	4,0	6,0	12,0	13,0	12,0	119,0
2006	12,0	9,0	17,0	10,0	10,0	9,0	7,0	5,0	13,0	12,0	10,0	8,0	122,0
2007	6,0	20,0	17,0	15,0	14,0	9,0	3,0	10,0	7,0	9,0	4,0	12,0	126,0
2008	11,0	6,0	18,0	15,0	22,0	11,0	5,0	6,0	5,0	14,0	15,0	20,0	148,0
2009	15,0	10,0	7,0	14,0	11,0	16,0	4,0	8,0	5,0	10,0	16,0	21,0	137,0
2010	17,0	21,0	11,0	9,0	13,0	11,0	5,0	1,0	11,0	9,0	16,0	12,0	136,0
2011	11,0	11,0	14,0	9,0	11,0	6,0	5,0	6,0	6,0	9,0	12,0	10,0	110,0
2012	9,0	8,0	8,0	27,0	14,0	7,0	3,0	6,0	11,0	15,0	17,0	13,0	138,0
2013	18,0	16,0	21,0	16,0	20,0	10,0	8,0	2,0	7,0	11,0	20,0	10,0	159,0
2014	23,0	16,0	11,0	12,0	14,0	11,0	13,0	4,0	12,0	10,0	18,0	11,0	155,0
2015	10,0	20,0	15,0	10,0	6,0				8,0	12,0	10,0	6,0	
2016	18,0	17,0	19,0	14,0	12,0	8,0	6,0	5,0	5,0	8,0	12,0	6,0	130,0
2017	8,0	12,0	12,0	5,0	9,0	9,0	5,0	9,0	10,0	5,0	14,0	18,0	116,0
2018	14,0	16,0	25,0	15,0	14,0	12,0	8,0	2,0	4,0	10,0	20,0	7,0	147,0
2019	12,0	6,0	7,0	13,0	11,0	5,0	12,0	6,0	8,0	12,0	26,0	9,0	127,0
2020	12,0	3,0	15,0	16,0	11,0	13,0	5,0	11,0	7,0	14,0	7,0	23,0	137,0
Media	12,1	10,9	11,6	13,6	12,4	8,5	6,4	5,9	8,6	11,8	13,6	12,1	127,5

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO III: ESTUDIO CLIMÁTICO

5.3.2. Eugi

Tabla 30: Días de lluvia en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Días Lluvia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1981	20,0	14,0	18,0	17,0	22,0	9,0	13,0	9,0	14,0	17,0	7,0	27,0	187,0
1982	24,0	17,0	22,0	10,0	21,0	12,0	13,0	17,0	10,0	22,0	22,0	23,0	213,0
1983	10,0	19,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,0
1984	0,0	20,0	21,0	13,0	29,0	17,0	6,0	13,0	18,0	9,0	23,0	20,0	189,0
1985	22,0	13,0	20,0	16,0	22,0	14,0	11,0	4,0	1,0	10,0	16,0	14,0	163,0
1986	29,0	22,0	23,0	26,0	17,0	12,0	9,0	11,0	13,0	19,0	13,0	19,0	213,0
1987	17,0	22,0	17,0	17,0	16,0	13,0	12,0	9,0	7,0	21,0	18,0	11,0	180,0
1988	26,0	18,0	16,0	21,0	21,0	23,0	11,0	12,0	8,0	10,0	8,0	12,0	186,0
1989	5,0	14,0	14,0	23,0	17,0	8,0	9,0	11,0	9,0	7,0	21,0	9,0	147,0
1990	15,0	14,0	13,0	24,0	15,0	12,0	9,0	10,0	11,0	18,0	24,0	15,0	180,0
1991	13,0	17,0	15,0	19,0	20,0	13,0	13,0	8,0	16,0	20,0	19,0	10,0	183,0
1992	9,0	11,0	20,0	18,0	12,0	21,0	9,0	11,0	8,0	26,0	15,0	17,0	177,0
1993	5,0	9,0	9,0	20,0	20,0	15,0	12,0	14,0	18,0	23,0	13,0	28,0	186,0
1994	22,0	20,0	13,0	21,0	17,0	10,0	5,0	5,0	21,0	15,0	12,0	14,0	175,0
1995	22,0	18,0	17,0	13,0	13,0	10,0	6,0	5,0	20,0	8,0	14,0	21,0	167,0
1996	19,0	23,0	12,0	13,0	16,0	9,0	13,0	16,0	13,0	14,0	20,0	20,0	188,0
1997	21,0	12,0	6,0	8,0	23,0	12,0	17,0	14,0	4,0	15,0	24,0	21,0	177,0
1998	17,0	6,0	12,0	26,0	18,0	14,0	8,0	6,0	18,0	20,0	18,0	15,0	178,0
1999	14,0	18,0	21,0	23,0	18,0	16,0	12,0	8,0	18,0	15,0	17,0	20,0	200,0
2000	6,0	17,0	12,0	25,0	19,0	10,0	15,0	10,0	9,0	21,0	21,0	22,0	187,0
2001	26,0	13,0	21,0	18,0	9,0	6,0	9,0	9,0	13,0	11,0	18,0	8,0	161,0
2002	12,0	18,0	12,0	16,0	17,0	10,0	14,0	19,0	11,0	17,0	22,0	23,0	191,0
2003	22,0	16,0	9,0	19,0	12,0	9,0	4,0	11,0	17,0	25,0	16,0	20,0	180,0
2004	24,0	15,0	17,0	22,0	14,0	5,0	8,0	15,0	12,0	15,0	14,0	19,0	180,0
2005	14,0	17,0	10,0	21,0	12,0	8,0	5,0	12,0	10,0	17,0	17,0	17,0	160,0
2006	14,0	14,0	21,0	14,0	12,0	9,0	6,0	12,0	13,0	15,0	13,0	9,0	152,0
2007	16,0	23,0	21,0	22,0	22,0	13,0	7,0	14,0	10,0	15,0	8,0	15,0	186,0
2008	18,0	9,0	21,0	19,0	23,0	18,0	6,0	9,0	8,0	15,0	18,0	22,0	186,0
2009	17,0	15,0	12,0	20,0	18,0	16,0	5,0	8,0	8,0	11,0	20,0	19,0	169,0
2010	20,0	22,0	16,0	12,0	19,0	19,0	12,0	13,0	11,0	11,0	25,0	14,0	194,0
2011	11,0	14,0	17,0	13,0	11,0	11,0	15,0	9,0	10,0	11,0	12,0	20,0	154,0
2012	20,0	17,0	10,0	28,0	10,0	10,0	7,0	6,0	13,0	18,0	19,0	20,0	178,0
2013	22,0	22,0	25,0	21,0	24,0	13,0	7,0	8,0	15,0	17,0	24,0	13,0	211,0
2014	24,0	21,0	13,0	16,0	18,0	13,0	22,0	12,0	13,0	10,0	23,0	23,0	208,0
2015	20,0	22,0	21,0	15,0	16,0	13,0	12,0	14,0	15,0	18,0	14,0	4,0	184,0
2016	27,0	23,0	22,0	20,0	21,0	12,0	8,0	6,0	8,0	10,0	18,0	7,0	182,0
2017	12,0	15,0	15,0	11,0	13,0	11,0	10,0	11,0	20,0	12,0	18,0	27,0	175,0
2018	26,0	21,0	29,0	17,0	21,0	20,0	10,0	6,0	12,0	11,0	18,0	13,0	204,0
2019	22,0	8,0	12,0	17,0	18,0	8,0	15,0	10,0	9,0	17,0	29,0	17,0	182,0
2020	16,0	10,0	17,0	22,0	9,0	17,0	9,0	14,0	11,0	21,0	12,0	24,0	182,0
Media	16,6	14,2	15,6	17,8	17,2	12,4	9,6	10,3	12,1	15,5	17,1	16,3	174,8

5.4. Días de nieve y granizo

5.4.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 31: Días de nieve y granizo en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Días Nieve	1,1	1,5	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	4,6
Días Granizo	0,0	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	1,8

5.4.2. Eugi

Tabla 32: Días de nieve y granizo en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Días Nieve	3,1	4,8	3,0	1,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	2,5	16,9
Días Granizo	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	1,6

5.5. Conclusión del estudio de la precipitación

5.5.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 33: Valores medios de las precipitaciones analizadas en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b).

Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
P. Med. (l/m ²)	52,0	44,3	50,9	58,6	53,9	44,0	25,4	23,5	36,9	56,3	62,5	51,4	559,6
P. Max 24h (l/m ²)	50,5	32,5	52,7	62,0	45,5	44,0	33,0	85,0	61,5	46,0	59,0	39,0	85,0
Días Lluvia	12,1	10,9	11,6	13,6	12,4	8,5	6,4	5,9	8,6	11,8	13,6	12,1	127,5
Días Nieve	1,1	1,5	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	4,6
Días Granizo	0,0	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	1,8

Las precipitaciones en Puente la Reina-Gares no son demasiado abundantes (Tablas 17, 19, 21 y 23), siendo la media anual de 559,6 l/m²(Tabla 25). Se observa que existen dos meses secos en verano, y que los picos de precipitación se dan en primavera y otoño. Los días de lluvia son más abundantes durante los meses de primavera, otoño e invierno, y más escasos en la época estival. Aun así, la lluvia no es un impedimento para el vuelo de las abejas durante prácticamente todo el año, ya que los 127,5 días de lluvia que se registran en la estación están bastante repartidos a lo largo del año, aunque sean más escasos en los meses de entre junio y septiembre.

Los días de nieve anuales son 4,6 (Tabla 23), y los días de granizo 1,8. Siendo estos valores tan bajos, no suponen ningún impedimento para la instalación de las colmenas en la zona.

5.5.2. Eugi

Tabla 34: Valores medios de las precipitaciones analizadas en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteonavarra (2021b)

Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
P. Med. (l/m ²)	176,1	150,7	140,5	146,6	117,6	74,9	49,1	50,1	79,4	131,8	194,7	177,3	1488,9
P. Max 24h (l/m ²)	100,0	107,0	92,4	73,4	71,0	87,5	55,3	71,8	114,0	110,0	109,4	116,0	116,0
Días Lluvia	16,6	14,2	15,6	17,8	17,2	12,4	9,6	10,3	12,1	15,5	17,1	16,3	174,8
Días Nieve	3,1	4,8	3,0	1,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	2,5	16,9
Días Granizo	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	1,6

Las precipitaciones en Eugi son abundantes (Tablas 18, 20, 22 y 24), acumulándose de media 1.488,9 l/m² anualmente (Tabla 26). Existen unos meses más secos que el resto, que son los meses entre junio y septiembre, especialmente julio y agosto. Aun así, las lluvias son abundantes estos meses en comparación con las de otras zonas de la península ibérica. En total se registra una media de 174,8 días de lluvia al año, estando todos bastante repartidos a lo largo del año. Los dos meses con menos días de lluvia son julio y agosto, que registran en torno a 10 días de lluvia. Aunque los días de lluvia son habituales en la zona, la instalación de las colmenas no se verá prácticamente afectada por la misma.

Anualmente se registran unos 16,9 días de nieve (Tabla 24), lo que está ligado a las bajas temperaturas del invierno. Sin embargo, la nieve puede ser un aislante de las temperaturas extremadamente bajas del exterior, por lo que no tiene por qué ser un problema. Los días de granizo anuales son 1,6, por lo que tampoco con ningún impedimento.

6. HUMEDAD RELATIVA

En este apartado se analizará la humedad relativa del ambiente. El objetivo de conocer este parámetro climático es analizar la probabilidad de que la humedad dentro de la colmena pueda conllevar la aparición de enfermedades. Por lo tanto, controlando este factor, podemos controlar y evitar enfermedades dentro de la colmena.

6.1. Humedad relativa media

6.1.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 35: Humedad relativa en % en Puente la Reina-Gares (estación meteorológica de Adiós). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Mete Navarra (2021b).

HR (%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2004			74,4	72,1	70,2	58,8	60,2	59,7	65,0	64,7	78,2	81,5	68,5
2005	82,9	74,2	64,5	73,9	65,4	57,4	54,6	55,9	59,7	70,9	77,8	77,4	67,9
2006	79,8	67,1	67,9	66,6	63,9	52,7	59,0	63,3	64,8	72,1	76,5	80,5	67,9
2007	82,3	77,2	72,8	75,6	70,1	65,5	58,8	64,4	66,2	70,9	64,6	78,3	70,6
2008	80,5	76,2	74,7	71,6	75,5	71,0	61,6	61,7	64,6	73,1	78,7	84,5	72,8
2009	84,1	71,4	62,5	70,3	67,6	63,9	61,6	63,5	69,0	66,9	78,3	81,4	70,0
2010	83,6	77,6	69,0	69,7	70,9	68,8	63,0	60,9	62,8	67,1	81,7	75,8	70,9
2011	79,4	75,8	75,4	73,8	65,6	62,1	59,1	58,9	62,1	66,8	82,1	82,7	70,3
2012	83,6	67,3	66,0	77,3	70,4	62,8	59,7	57,2	63,3	75,1	81,5	81,6	70,5
2013	81,6	81,9	75,9	71,0	75,7	70,1	62,3	64,0	66,8	70,9	77,8	83,4	73,5
2014	82,6	76,9	71,6	69,8	66,6	65,1	67,4	68,6	68,4	71,3	85,5	81,5	72,9
2015	83,0	82,8	75,8	70,0	68,6	66,4	61,2	60,1	67,6	73,3	85,8	91,9	73,9
2016	88,1	79,7	77,8	72,9	71,4	65,5	64,1	58,2	64,7	72,4	82,6	91,7	74,1
2017	73,7	77,5	72,7	62,6	66,2	65,0	61,8	65,0	67,2	68,4	73,1	83,9	69,8
2018	84,7	79,3	73,1	74,4	74,9	71,6	66,3	64,9	65,8	69,8	82,3	83,8	74,2
2019	75,5	73,4	66,5	71,0	66,9	59,6	61,0	64,5	63,7	74,1	87,7	84,9	70,7
2020	89,2	81,5	81,6	81,3	71,9	69,5	61,3	64,0	62,5	76,3	84,7	88,5	76,0
Media	82,2	76,2	71,9	72,0	69,5	64,5	61,4	62,0	65,0	70,8	79,9	83,1	71,4

6.1.2. Eugi

Tabla 36: Humedad relativa en % en Eugi (estación meteorológica de Oskotz). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Mete Navarra (2021b).

HR (%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1999				79,0	79,2	78,8	79,4	78,1	78,6	83,6	85,1	86,9	81,0
2000	82,5	82,9	78,3	76,1	78,3	73,9	78,5	78,0	78,3	85,0	85,3	80,8	79,8
2001	83,2	80,5	75,6	76,2	76,6	74,3	78,4	73,5	78,9	78,9	84,9	85,8	78,9
2002	84,6	82,4	73,2	75,3	77,5	78,0	79,0	82,0	80,9	83,2	89,1	91,3	81,4
2003	90,0	87,9	75,1	74,2	77,4	78,0	75,0	70,9	83,3	90,1	89,4	90,7	81,8
2004	90,3	88,4	83,8	81,1	81,1	75,6	79,9	78,1	84,9	82,4	93,2	95,4	84,5
2005	91,5	85,7	74,8	83,6	79,6	79,1	76,5	79,5	82,9	85,6	91,6	90,4	83,4
2006	89,6	83,2	78,1	78,8	76,4	72,3	79,5	80,0	81,0	82,3	84,0	87,8	81,1
2007	88,9	79,9	82,0	83,2	81,8	79,8	75,8	78,5	81,3	85,7	80,7	85,7	81,9
2008	88,4	80,3	82,3	79,1	82,1	82,6	79,3	79,3	83,1	87,9	88,6	92,2	83,8
2009	91,5	82,1	77,3	82,8	81,7	78,7	75,3	77,3	83,1	81,0	85,1	87,7	82,0
2010	90,1	82,0	74,4	77,4	81,1	80,8	80,6	77,8	79,9	80,9	93,0	88,3	82,2
2011	86,4	84,7	82,0	78,7	78,8	79,5	80,2	76,6	81,2	83,2	86,8	90,2	82,4
2012	92,3	78,4	75,1	85,9	79,6	79,1	76,5	74,4	79,8	87,5	89,1	89,6	82,3
2013	92,9	91,2	82,7	78,2	87,4	84,2	78,0	79,5	80,9	83,8	89,9	88,7	84,8
2014	88,9	84,4	79,9	80,1	79,7	80,4	84,9	85,3	83,1	85,5	89,0	91,1	84,4
2015	89,0	88,0	83,8	72,4	79,6	81,9	80,3	78,7	83,4	84,4	90,0	89,3	83,4
2016	90,2	85,5	84,6	79,3	80,6	82,6	83,1	76,2	81,6	84,6	88,4	90,0	83,9
2017	82,0	80,7	78,2	70,8	75,1	79,5	76,8	78,0	84,0	84,5	85,2	90,5	80,4
2018	90,2	85,6	77,2	77,1	83,4	82,8	81,9	80,5	79,8	83,1	86,8	87,6	83,0
2019	86,7	78,5	74,1	76,9	77,3	74,9	77,5	78,3	77,3	83,9	89,2	86,2	80,1
2020	85,5	82,6	82,5	79,3	78,5	82,9	77,3	77,0	77,2	87,5	86,9	90,7	82,3
Media	88,3	83,6	78,8	78,4	79,7	79,1	78,8	78,1	81,1	84,3	87,8	89,0	82,2

6.2. Conclusión del estudio de la humedad relativa

6.2.1. Puente la Reina-Gares

Al analizar los datos registrados en la Tabla 27, vemos que la media anual es de 71,4%. Vemos que existe un mínimo en los meses de verano, donde se queda en torno al 60-65%, y el resto del año entre el 70% y el 83%. La saturación de agua en el aire no es demasiado elevada, por lo que será fácil de controlar y no afectará de forma negativa a las colmenas si el manejo es adecuado.

6.2.2. Eugi

Observando los datos de Tabla 28, vemos que la humedad relativa media anual es de 82,2%. No existe una gran variación entre el invierno y el verano, y los valores medios mensuales varían entre el 78% y el 89%. Aunque la humedad relativa es mayor a la registrada en la estación anterior, tampoco supondrá un impedimento para la instalación de las colmenas. Si el manejo realizado es el adecuado, las colmenas no se verán afectadas por estos niveles de humedad.

7. DATOS METEOROLÓGICOS: VIENTO

En este apartado se van a analizar los valores de viento registrados en ambas estaciones meteorológicas (Meteoblue, 2021a y Meteoblue, 2021b). Con ello se quiere contemplar la viabilidad de las colmenas en las zonas requeridas, con el objetivo de asegurar que la explotación sea rentable.

Los parámetros que se van a analizar son la dirección, velocidad y rosa de vientos.

7.1. Dirección

7.1.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 37: Frecuencia de cada dirección del viento en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteoblue (2021a).

Dirección	Frecuencia (%)
N	16,35
NNE	2,70
NE	1,04
ENE	1,49
E	0,83
ESE	1,93
SE	10,53
SSE	14,20
S	5,85
SSW	2,29
SW	1,95
WSW	1,51
W	2,42
WNW	3,18
NW	10,07
NNW	23,64

7.1.2. Eugi

Tabla 38: Frecuencia de cada dirección del viento en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteoblue (2021b).

Dirección	Frecuencia (%)
N	13,32
NNE	5,87
NE	2,26
ENE	2,09
E	1,11
ESE	1,86
SE	2,78
SSE	12,55
S	15,23
SSW	4,30
SW	3,30
WSW	2,93
W	5,20
WNW	4,25
NW	8,88
NNW	12,84

7.2. Velocidad

7.2.1. Puente la Reina-Gares

Tabla 39: Horas de viento anuales y velocidad media del viento en cada dirección en Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteoblue (2021a)

Dirección	0 km/h	>1 km/h	>5 km/h	>12 km/h	>19 km/h	>28 km/h	>38 km/h	>50 km/h	>61 km/h	Media km/h
N (h/año)	11	349	630	338	89	13	3	0	0	6,84
NNE (h/año)	10	167	55	4	1	0	0	0	0	2,24
NE (h/año)	3	80	8	0	0	0	0	0	0	1,36
ENE (h/año)	11	112	8	0	0	0	0	0	0	1,27
E (h/año)	0	63	10	0	0	0	0	0	0	1,55
ESE (h/año)	8	110	47	4	0	0	0	0	0	2,44
SE (h/año)	2	121	473	229	71	21	5	1	0	8,05
SSE (h/año)	0	117	550	432	120	22	3	0	0	8,89
S (h/año)	18	126	215	108	38	7	1	0	0	6,98
SSW (h/año)	2	52	72	40	27	7	1	0	0	8,24
SW (h/año)	6	53	48	32	23	7	2	0	0	8,40
WSW (h/año)	0	43	43	27	12	5	1	1	0	7,86
W (h/año)	8	80	73	31	12	5	2	1	0	6,43
WNW (h/año)	2	61	125	69	17	4	1	0	0	7,17
NW (h/año)	7	125	396	244	87	19	4	0	0	8,42
NNW (h/año)	0	172	1000	676	193	27	4	0	0	8,62

7.2.2. Eugi

Tabla 40: Horas de viento anuales y velocidad media del viento en cada dirección en Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteoblue (2021b).

Dirección	0 km/h	>1 km/h	>5 km/h	>12 km/h	>19 km/h	>28 km/h	>38 km/h	>50 km/h	>61 km/h	Media km/h
N (h/año)	17	306	523	300	20	1	0	0	0	6,03
NNE (h/año)	12	153	211	116	20	2	0	0	0	6,05
NE (h/año)	3	100	70	20	4	1	0	0	0	4,07
ENE (h/año)	15	135	31	2	0	0	0	0	0	1,87
E (h/año)	0	82	15	0	0	0	0	0	0	1,62
ESE (h/año)	12	124	26	1	0	0	0	0	0	1,76
SE (h/año)	4	144	87	8	1	0	0	0	0	2,89
SSE (h/año)	0	158	483	347	102	9	1	0	0	8,15
S (h/año)	30	211	467	422	172	30	3	0	0	9,07
SSW (h/año)	3	91	131	85	50	15	2	0	0	8,59
SW (h/año)	9	90	97	53	27	9	3	1	0	7,64
WSW (h/año)	0	73	93	55	25	7	2	1	1	8,00
W (h/año)	15	148	143	88	44	13	4	1	0	7,53
WNW (h/año)	3	120	169	12	49	16	3	0	0	7,05
NW (h/año)	12	228	330	161	37	9	1	0	0	6,27
NNW (h/año)	0	248	581	265	26	4	1	0	0	6,20

7.3. Rosa de vientos

7.3.1. Puente la Reina-Gares

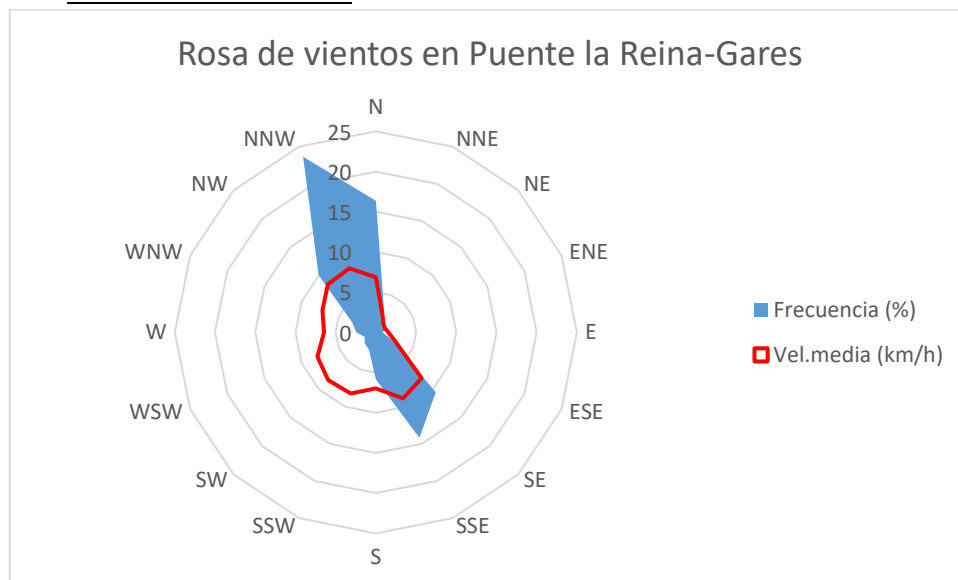


Figura 3: Rosa de vientos de Puente la Reina-Gares. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteoblue (2021a).

7.3.2. Eugi

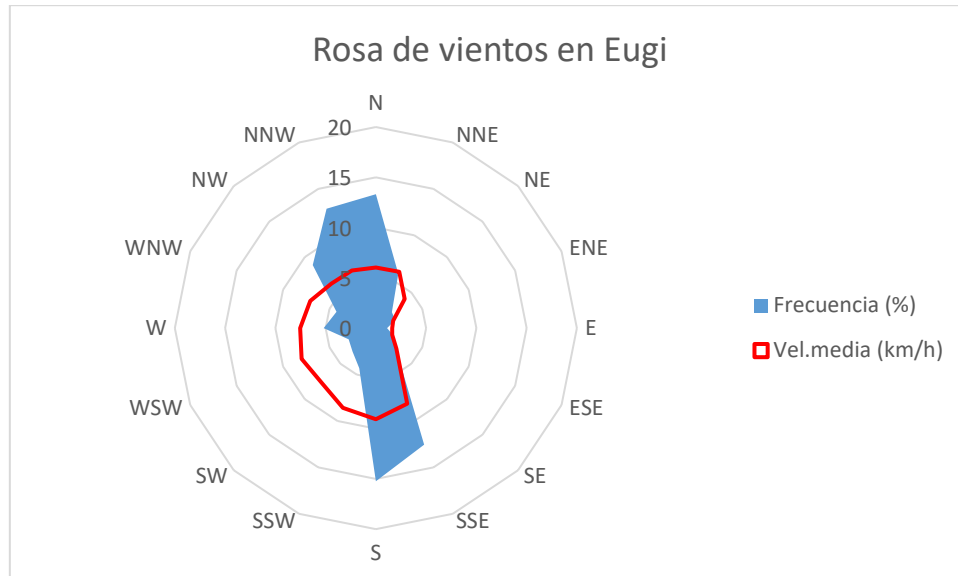


Figura 4: Rosa de vientos de Eugi. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Meteoblue (2021b).

7.4. Conclusión del estudio del viento

7.4.1. Puente la Reina-Gares

De los valores registrados de la estación meteorológica de Puente la Reina-Gares (Tablas 29 y 31), vemos claramente que los vientos dominantes son los de componente norte-noroeste y sur-sureste, abarcando estas direcciones de viento en torno al 80% de las horas de viento (Figura 3). La velocidad media del viento no es alta, y no alcanza los 9 km/h en los vientos dominantes. Además, vemos que la mayoría de las horas el viento está por debajo de 12 km/h, siendo lo más habitual que la velocidad esté entre 1 y 5 km/h.

Vemos que el viento en Puente la Reina-Gares no es un problema para el funcionamiento de las colmenas. Si aun así se quiere proteger el colmenar de los vientos dominantes, se puede plantear la colocación de pantallas naturales de vegetación.

7.4.2. Eugi

De manera similar a la estación anterior, los vientos dominantes en Eugi (Tablas 30 y 32) son de componente norte-noroeste y sur-suroeste, ocupando más del 65% de las horas de viento (Figura 4). La velocidad media no es alta, y apenas supera los 6km/h cuando procede del norte y se queda a 8-9 km/h cuando procede del sur. La mayoría de las horas se sitúan también por debajo de 12km/h, y lo más frecuente es que estén entre 1 y 5km/h.

8. CONCLUSIÓN

Con todos los datos analizados la clasificación climática de Köppen indica que en Puente la Reina-Gares el clima es mediterráneo. Es un clima templado con veranos cálidos y secos y con un mínimo marcado de precipitación en verano. En Eugi, sin embargo, el clima en esta clasificación se cataloga como un clima marítimo de costa occidental (oceánico). Es un clima

templado de veranos frescos, con las lluvias bien repartidas a lo largo del año y sin una estación seca.

Tras analizar todos los datos obtenidos, concluimos que el clima de ambos puntos es adecuado para la instalación de las colmenas. El único periodo en el que las abejas no saldrán a trabajar será el invierno, pero entre primavera y otoño el clima es favorable para que las abejas puedan trabajar en mayor o menor medida.

Las únicas dificultades pueden aparecer están relacionadas con las temperaturas. En el caso de Puente la Reina-Gares, el problema puede surgir con las altas temperaturas alcanzadas algunos días en verano, que pueden llegar a superar los 40°C aunque no sea algo corriente. Por el contrario, en Eugi los problemas pueden venir de las bajas temperaturas que se pueden alcanzar en invierno, bajando por debajo de -10°C. Aun así, estas temperaturas solo se alcanzan en contadas ocasiones, por lo que no serán un impedimento para la colocación de las colmenas en ambos municipios.

9. BIBLIOGRAFIA

Meteonavarra. (2021a). *Climatología. Meteorología y climatología de Navarra*. Gobierno de Navarra. Recuperado el 14 de agosto de 2021, de <http://meteo.navarra.es/climatologia/>

Meteonavarra. (2021b). *Descargar datos. Meteorología y climatología de Navarra*. Gobierno de Navarra. Recuperado el 14 de agosto de 2021, de <http://meteo.navarra.es/estaciones/descargardatos.cfm>

Meteoblue. (2021a). *Datos climáticos y meteorológicos simulados para Puente la Reina*. Meteoblue. Recuperado el 15 de agosto de 2021, de <https://cutt.ly/WCUyqw3>

Meteoblue. (2021b). *Datos climáticos y meteorológicos simulados para Eugi*. Meteoblue. Recuperado el 15 de agosto de 2021, de <https://cutt.ly/xCUyo6H>

ANEXO IV: ESTUDIO DE LA FLORA Y LA FAUNA

1. INTRODUCCIÓN.....	80
2. ESTUDIO DE LA FLORA.	80
2.1. Productos recolectados por las abejas.....	80
2.1.1. Agua.....	80
2.1.2. Propóleo.....	81
2.1.3. Polen.....	81
2.1.4. Mielato.....	83
2.1.5. Néctar.....	83
2.2. Plantas apícolas.....	84
2.3. Paisajes apícolas y su vegetación.....	84
2.3.1. Tierras bajas templadas.....	85
2.3.2. Montaña.....	92
2.3.3. Zona mediterránea.....	95
2.3.4. Grandes cultivos.....	100
2.3.5. Medio urbano.....	102
2.4. Calendario de floraciones.....	103
2.5. Vegetación localizada en las zonas de estudiadas.....	106
3. ESTUDIO DE LA FAUNA.	107
3.1. Aves.....	107
3.2. Reptiles.....	109
3.3. Insectos.....	109
3.4. Mamíferos.....	110
4. CONCLUSIÓN.....	112
5. BIBLIOGRAFÍA.....	112

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se va a realizar un estudio de la flora y la fauna de las zonas en las que se van a instalar los colmenares.

El objetivo es estudiar y analizar si la flora de las diferentes zonas en las que se plantea la instalación los apiarios, tiene una vegetación adecuada para el desarrollo de la colmena y para la obtención de una buena cosecha de miel. Una vez estudiada la flora con la que tendrán contacto las abejas de las colmenas de la explotación, se podrá hacer una previsión de si la cantidad de miel que se podrá recolectar será viable para la explotación, así como el tipo de miel que se podrá obtener de cada colmenar.

También se va a analizar la fauna presente en el ecosistema en el que las abejas trabajarán. Si bien este factor no es importante para el aumento de la cantidad de miel cosechada, sí que puede influir negativamente a la explotación.

Para realizar este estudio se han consultado los datos que ofrecen Jean-Prost y Le Conte (2006), y los datos de Clement (2012).

2. ESTUDIO DE LA FLORA

Es importante analizar la flora apícola existente en una zona donde se quieren instalar colmenas, ya que de ella depende en gran parte el éxito de una explotación. Si no existen plantas de las que las abejas puedan obtener néctar y polen, seguramente las colmenas no se lleguen a desarrollar y apenas se cosechará miel. Además de la presencia o no de plantas apícolas, es interesante que sus floraciones no coincidan en el tiempo, ya que, si las floraciones son escalonadas, se asegura una fuente de alimento para más tiempo, además de poder conseguir diferentes clases de miel.

2.1. Productos recolectados por las abejas

2.1.1. Agua

El agua, al igual que para todas las especies, es un elemento vital para las abejas. Al finalizar el invierno y después de la sequía del verano, las abejas aguadoras, que se encargan de la búsqueda y recolección de agua, localizan lugares húmedos del que obtienen el agua que necesita la colmena. La preferencia de estas abejas no es el agua pura y limpia que puede surgir de manantiales, sino que buscan charcos, urinarios y purines, ya que estos les aportan materias nitrogenadas además de agua.

Cuando las abejas recogen agua, significa que se está reanudando la puesta de la reina y que existe más cría dentro de la colmena. Las abejas utilizan el agua recogida para diluir la miel y preparar el jarabe que utilizarán como alimento para las larvas. Las abejas nunca almacenan agua dentro de la colmena, por lo que es importante que éstas dispongan de agua cuando la necesitan.

El hecho de proveer a las colmenas de agua en primavera, ayuda en muchos casos al desarrollo de la colmena, llegando este a alcanzar niveles de la alimentación con jarabe preparados con agua y azúcar. Al igual que en primavera, proveer a las colmenas de agua en verano también es favorable para su desarrollo. En caso de decidir que se va a ayudar a las abejas con la colocación de un abrevadero, en este se deben colocar objetos que floten en el agua para que las abejas beban desde ellos y evitar ahogamientos.

La necesidad de agua es muy variable dependiendo de la colmena, la ubicación de la misma, el clima..., y se sitúa en torno a 10 litros de agua al año. Esta necesidad aumenta cuando se realiza la trashumancia, ya que el movimiento de las pecoreadoras dentro de la colmena aumenta la temperatura y por lo tanto la necesidad de agua. Por esa razón, en caso de tener que mantener cerradas las colmenas durante largos viajes, puede ser conveniente el regar las colmenas para evitar que se asfixien.

2.1.2. Propóleo

El propóleo se constituye por la sustancia viscosa que recubre las yemas de diferentes árboles mezcladas con las secreciones salivales de las abejas. Los árboles de los que obtienen propóleo son entre otros el chopo, castaño de India, roble, arce, aliso y coníferas. Para transportar este producto, las abejas utilizan los cestillos de polen de sus patas, llevando en ellos pequeñas gotas brillantes.

Las abejas utilizan el propóleo para diferentes funciones. Lo utilizan como si fuese una especie de cemento para reparar grietas o rellenar huecos por los que no puede pasar, controlando así las corrientes de aire que pueden darse dentro de la colmena. También lo utilizan para “embalsamar” cuerpos extraños que no pueden retirar del interior de la colmena, como por ejemplo un ratón o una lagartija que han muerto dentro de la colmena. Debido al tamaño de estos invasores de las colmenas, las abejas no tienen la capacidad de retirar los cuerpos, por lo que para evitar que se pudran y puedan causar infecciones en la colmena, los cubren con propóleo. También lo utilizan para soldar panales entre sí, o sujetarlos a las paredes de la colmena.

En periodos de sequía, la recolección de propóleo sustituye a la recolección de néctar. Además, este producto inhibe la construcción de realeras naturales, disminuyendo la tendencia a enjambrar, así como disminuyendo la tendencia a aceptar realeras injertadas artificialmente cuando se desea sustituir la reina.

2.1.3. Polen

El polen es elemento masculino de las plantas angiospermas, y tiene forma de granos microscópicos contenido en las anteras de los estambres. Para identificar los granos de polen, se deben estudiar al microscopio. Para analizar de que especie proviene un grano de polen, se estudia su color, forma, tamaño, poros y rugosidades. El análisis de los granos de polen que se encuentran en la miel, sirven para aclarar el origen vegetal de la miel, ya que si en la miel hay una clase específica de polen, significa que las abejas han frecuentado dicha planta.

Hay diferentes plantas que las abejas utilizan como fuente de polen. Entre ellas están por ejemplo el sauce, avellano, cardos, amapola, maíz, girasol, almendro, encina, jara, romero, brezo...

La recolección de polen es mayor al final del invierno y en primavera, cuando hay gran cantidad de cría o las abejas prevén que va a haberla. Las primeras horas de la mañana es

cuando más cantidad de polen recolectan, aunque hay plantas de las que recogen polen a lo largo de todo el día.

Cuando se da la floración de plantas poliníferas, es decir, plantas que aportan mucho polen, las abejas lo recolectan y almacenan cerca de la cría, para cuando el aporte de polen del entorno sea insuficiente. Las abejas pecoreadoras muerden las anteras y aglutinan los granos de polen con saliva o néctar. Después lo amasan con las patas hasta que se forman pequeñas bolitas de polen que transportan en sus patas traseras hasta la colmena. En cada viaje, una abeja transporta un promedio de 15 mg de polen. Al llegar a la colmena, el polen se deposita en las celdillas situadas cerca de la cría, teniendo normalmente polen de un color por celdilla. Después, untan el polen con saliva y lo compactan en las celdillas, formando así el “pan de abeja”. En las celdillas con polen almacenado se produce una fermentación láctica, perdiendo el polen su capacidad de germinar en el estigma y desarrollando propiedades antibióticas. Normalmente, las celdillas que contienen polen se llenan hasta la mitad, pero en algunos casos puede rellenar el resto con miel.

En su composición, el polen almacenado dispone de entre un 7 y un 30% de proteína, grasas, minerales, vitaminas... y es la única fuente natural de materia nitrogenada de la colmena, por eso muchas veces buscan aguas “sucias” en vez de aguas puras.

La función del polen en la colmena es básicamente alimentaria, pero tiene una gran importancia. Es el alimento nitrogenado que toman las larvas, y las abejas alimentadoras lo toman en grandes cantidades para producir jalea real en sus glándulas hipofaríngeas. Se ha demostrado que existe una relación entre la cantidad de polen recolectado y la cantidad de huevo existente en la colmena, la cantidad de cría operculada días después y la cantidad de pecoreadoras a los 35 días.

El consumo de miel conlleva la prolongación de la vida de las abejas jóvenes, un mejor desarrollo de las glándulas hipofaríngeas y un crecimiento de los ovarios de las abejas recién nacidas. Sin embargo, las abejas de más edad consumen mucho menos polen.

No todos los pólenes tienen las mismas características nutritivas, éstas pueden variar mucho de una especie a otra. Los más nutritivos son los de brezo, castaño, amapola, árboles frutales, sauce y trébol. Otras plantas también tienen polen con buenas capacidades nutritivas, aunque no tanto, como por ejemplo el álamo y el diente de león.

Las necesidades de polen son variables entre las colmenas, pero normalmente se sitúan entre 30 y 50 kg de polen al año. La escasez de polen tiene efectos negativos en la colonia. Las abejas jóvenes que no disponen de polen para alimentarse tienen una vida más corta, no llegando a las fases finales de su vida. A su vez, la escasez puede favorecer la aparición de enfermedades como la loque europea¹. En zonas con largos inviernos en las que las reservas de polen pueden escasear dentro de la colmena, se les puede alimentar con harina de soja, levadura de pan, leche en polvo y yema de huevo, pero su valor nutricional no iguala al del polen natural.

Por el contrario, el exceso de polen no tiene efectos negativos en la colmena. Cuando el aporte de polen es mayor que las necesidades del mismo, las abejas lo almacenan para temporadas en las que el polen escasee. Por lo tanto, es importante que las abejas dispongan de polen

¹ Loque europea: enfermedad infecciosa que ataca a las larvas de menos de 48 horas de vida, provocada por la bacteria *Melissococcus pluton* en el sistema digestivo de las larvas. Tras la infección, otras bacterias secundarias infectan a las larvas debilitadas y mueren, debilitando la colmena hasta morir.

almacenado en invierno para que en primavera puedan desarrollarse correctamente y en menos tiempo.

2.1.4. Mielato

El mielato es un líquido azucarado recolectado por las abejas de la superficie de diferentes árboles y arbustos y que aprovechan como alimento. Lo encuentran en plantas como por ejemplo el abeto, alerce, píceas, pino, cedro, arce, encina, tilo, aladierna... y a veces incluso de la superficie de las plantas de los cereales o el maíz. El origen de esta sustancia son las secreciones de los pulgones, cochinillas y otros Hemípteros que parasitan las plantas y chupan su savia. Estos insectos ingieren la savia y filtran los azúcares y el agua, y excretan el exceso de los mismos en forma de pequeñas gotas. Estas gotas son el mielato.

Por lo tanto, la disposición de mielato es proporcional a la cantidad de estos insectos. La cantidad de pulgones y cochinillas está muy ligada al clima. Cuando se dan veranos secos con noches frías y otoños templados y suaves estos insectos se multiplican, aumentando la cantidad de mielatos que pueden recolectar las abejas. Por el contrario, las lluvias fuertes y abundantes a final de primavera limitan la cantidad de pulgones y cochinillas.

2.1.5. Néctar

El néctar es la materia prima principal de la mayoría de las mieles, y las plantas lo exudan en los nectarios, que son unas glándulas existentes en peciolos, brácteas o flores. Es un líquido azucarado en mayor o menor medida a partir de savia bruta o elaborada. En cuanto a la producción de néctar o polen, se distinguen plantas melíferas (que producen néctar) y plantas poliníferas (que producen polen). Hay plantas como el romero que producen ambas, pero muchas otras solo producen una de las dos en cantidades importantes. Por el contrario, la amapola y la jara solo producen polen.

Para recolectar el néctar, las abejas pecoreadoras van de flor en flor libando el néctar hasta que llenan el buche. Pueden recoger uno 40 mg cada vuelo fuera de la colmena. Cuando vuelven a la colmena, regurgitan el néctar en las celdillas, o se lo transmiten a otras abejas para que lo depositen.

Cuando el aporte de néctar es muy abundante, la miel almacenada puede reducir la zona de cría de las colmenas, ya que la reina deja de disponer de espacio para la puesta de huevos. En estas situaciones, la cantidad de pecoreadoras aumenta, ya que, al no haber necesidad de cuidar a la cría, muchas abejas jóvenes que deberían alimentar a la cría, pasan a salir en busca de néctar y polen. De esta forma, la cantidad de néctar recolectado aumenta más todavía. Sin embargo, la disminución de la cantidad de huevo puede conllevar que semanas después la cantidad de abeja disminuya dado que la cantidad de abejas pecoreadoras que muera no será sustituida por la cría que nace. Además, puede provocar que, al no disponer de espacio, se produzca la enjambrazón, por lo que es importante que la colmena disponga de espacio tanto para almacenar néctar y espacio para la puesta de huevo. Por todo esto, es importante vigilar las colmenas y asegurarse de que tienen espacio para seguir almacenando néctar sin reducir la cámara de cría, algo fácil de conseguir añadiendo un alza a la colmena, tal y como se explica en el anejo correspondiente al manejo.

La composición del néctar es variable de una especie a otra. Normalmente su cantidad de agua está entre el 40 y el 80% y la cantidad de azúcares, minerales y materias nitrogenadas entre el 7 y el 60%. La cantidad de agua puede variar mucho de una especie a otra, además de verse

afectada por la humedad relativa del aire y el suelo, además de por otras condiciones climáticas como el viento.

La producción de néctar o mielada varía dependiendo de muchos factores. Entre estos está la nutrición de la planta el año anterior. Este factor es importante en los árboles frutales, ya que las yemas de flor se forman el verano anterior a la floración. Por otro lado, las condiciones meteorológicas también afectan a la producción de néctar. Los periodos húmedos y soleados después de periodos de lluvias con muy favorables para la producción de néctar si coincide con la floración. También hay variaciones entre las horas del día. El romero segrega néctar durante todo el día, pero muchas plantas segregan mayores cantidades de miel durante escasas horas. Por ejemplo, el calabacín, produce néctar solo durante las primeras horas de la mañana. La localización de una planta afecta significativamente a la mielada, viéndose diferencias entre diferentes zonas o incluso a diferentes altitudes dentro de una misma zona. La cantidad de veces que las abejas visitan una flor también es un factor. Cuanto más se visite una flor, más néctar producirá. Sin embargo, a partir de cierto punto la flor se satura y deja de producir. Otro factor es la fecundación de las flores. Las flores producen néctar se fecunden o no, pero cuando se fecundan, dejan de producirlo, ya que su función era atraer a los insectos polinizadores.

2.2. Plantas apícolas

Las plantas consideradas apícolas son aquellas que realmente tienen un interés en la apicultura, ya sea por la producción de néctar o por la producción de polen. Muchas son las especies vegetales que los producen, pero no todas tienen la misma utilidad.

Para considerar una planta interesante para la apicultura se deben cumplir varias situaciones. Lo más importante es que el néctar sea atractivo para las abejas, ya que un néctar con un escaso porcentaje de azúcares no es libado por las abejas. Lo mismo ocurre con pólenes poco nutritivos. Además, el néctar y el polen deben ser accesibles para las abejas. Hay plantas cuyas flores tienen corolas demasiado profundas, y solo las razas de abejas con lengua larga pueden sacarles provecho. También es interesante que el néctar de una buena miel, ya que de lo contrario la miel pierde valor. Hay néctares como el de castaño, calluna y tomillo que hacen perder valor a otras mieles, pero, aun así, la miel de estas plantas se valora cuando se recolectan puras. Aun cuando se cumplen estas condiciones anteriores, es necesario que la planta sea abundante, ya que una cantidad pequeña de una planta o una pequeña superficie, no es suficiente para producir una buena cantidad de miel.

2.3. Paisajes apícolas y su vegetación

Tras siglos de poca evolución, en el último siglo los paisajes en Europa han cambiado drásticamente debido a las políticas de ordenación del territorio y las concentraciones parcelarias.

Dadas las capacidades adaptativas de cada especie vegetal, cada una de ellas es capaz de vivir y reproducirse dentro de una zona más o menos amplia teniendo en cuenta cada factor climático. Hay plantas que soportan bien las radiaciones fuertes de las altitudes elevadas, otras que se adaptan bien a las sequías, otras se adaptan a las salpicaduras del agua salada de los entornos marinos, y otras que apenas se adaptan a condiciones extremas. También es importante la competencia entre especies a la hora de adaptarse a un entorno en concreto. A

todos estos factores hay que añadir el factor humano, cuyas acciones son capaces de distorsionar los paisajes de formas muy importantes. Cada entorno tiene una flora específica en mayor o menor medida, y su floración se extenderá a lo largo de un periodo variable en función de las condiciones climáticas y las características de cada especie.

En lo relativo a la apicultura se distinguen cinco grandes paisajes o tipos de entorno. Entre ellos se encuentran las tierras bajas templadas, la montaña, el mediterráneo, los grandes cultivos, y el urbano. Pese a que el clima es el factor más determinante en la distribución de estos paisajes, la influencia del ser humano ha afectado y sigue afectando en la distribución de los mismos. Sin la influencia del ser humano, el oeste de Europa estaría cubierto por un gran bosque formado por árboles caducifolios en las tierras bajas templadas, por encinas en el mediterráneo y por hayedos y coníferas en las montañas. Actualmente los paisajes naturales difieren mucho de lo comentado, ya que en ellos se alternan los bosques, prados, maquias y garrigas, landas, tomillares, montes bajos y cultivos.

2.3.1. Tierras bajas templadas

Este paisaje es el existente en todas las zonas europeas que no son zonas de montaña, zona mediterránea, ni zonas influenciadas por la costa marítima. Aun así, muchas de las plantas que crecen en este paisaje pueden aparecer en zonas de montaña o mediterráneas debido a su capacidad de adaptación.

En Europa, este paisaje alberga la parte occidental la gran llanura europea (Alemania, Bélgica, Países Bajos, y Francia exceptuando la zona sureste), y aunque esta llanura no se adentra en la Península Ibérica, también aparece en algunas zonas. En España, paisajes que se podrían clasificar dentro de las tierras bajas templadas aparecen en la cornisa cantábrica y Galicia, aunque dada la orografía de la zona las llanuras escasean.

Una gran cantidad de especies vegetales cubre estas zonas, algunas de ellas mejor adaptadas al clima oceánico cercano a la costa, y otra de ellas adaptadas a la mayor continentalidad de zona interiores. Sin la actividad humana, todas estas zonas estarían cubiertas por bosques caducifolios de robles, fresnos y hayas y otros arbustos. Sin embargo, los desbroces realizados para dar paso a las actividades agrícolas, han dado la oportunidad de desarrollarse a otras especies herbáceas y arbustivas de diversos orígenes. Se pueden encontrar plantas de origen mediterráneo como la encina y especies originarias de las montañas. También existen plantas mesícolas como la amapola, que llegó junto con el cultivo de cereal y ruderales como el diente de león, que se adapta a diferentes medios siempre que haya medios ricos en nitrógeno.

A continuación, se describen algunas de las especies más características de este paisaje:

- **Acebo:** (*Ilex aquifolium*) árbol de 2 a 10 metros, muy fácil de reconocer cuando su fruto se torna de color rojo. Tiene flores pequeñas y unisexuadas que forman numerosos ramitos. Habita preferentemente la semisombra del sotobosque y se utiliza como planta ornamental.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Ocre amarillento
 - Propóleos: No
- **Álamo temblón:** (*Populus tremula*) árbol que habita lugares húmedos en las orillas de los ríos, mucho más común en la mitad norte peninsular. Tiene hojas casi redondas

con bordes regulares ondulados y las yemas están cubiertas de una resina que las abejas utilizan para transformar en propóleos.

- Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Nulo
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Ocre grisáceo
 - Propóleos: Sí
 - Mielatos: Sí
- **Alfalfa:** (*Medicago sativa*) Planta de 30 a 80 cm utilizada como forraje. Sus hojas tienen tres folíolos y la flor típica de muchas fabáceas. Prefiere suelos arcillosos y crece en cultivos, eriales, baldíos y bordes de camino. La miel obtenida es excelente.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Ocre grisáceo
 - Propóleos: No
- **Alforfón:** (*Fagopyrum esculentum*) también conocida como trigo sarraceno, tiene una vaina membranosa que rodea el tallo. Antaño se cultivaba extensamente, pero actualmente el cultivo de esta planta es insignificante.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Marrón
 - Propóleos: No
- **Aligustre:** (*Ligustrum vulgare*) árbol de menos de tres metros de altura, de hojas opuestas muy brillantes. La flor es blanca y olorosa y se agrupan en espigas terminales. Crece en bosques templados y húmedos, pero se utiliza mucho como setos y planta ornamental.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Amarillo limón
 - Propóleos: No
- **Amapola:** (*Papaver rhoeas*) Planta muy común en cultivo de cereal, barbechos, baldíos y bordes de caminos, muy común también en la zona mediterránea. Planta muy atrayente para las abejas por su intenso aroma (ver Figura 1).
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Nulo
 - Polen: Excelente
 - Color de polen: Azul grisáceo oscuro
 - Propóleos: No



Figura 7: Amapolas. Fuente: vivelanaturaleza.com

- **Arce menor:** (*Acer campestre*) el más melífero de todos los arces, reconocible por sus hojas de cinco lóbulos. Habita preferentemente lugares soleados o de semisombra. Sus flores son verdes amarillentas y aparecen en ramos terminales.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Verde amarillento-Marrón
 - Propóleos: No
- **Arraclán:** (*Frangula alnus*) arbusto de hasta 5 metros de alto y hojas caducas. Las flores son pequeñas y verdes y dan lugar a un fruto rojo con hueso. Típico de suelo silíceos y húmedos, especialmente abundante en bosques de ribera.
 - Interés apícola: Mediano
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Azulado
 - Propóleos: No
- **Arroyuela:** (*Lythrum salicaria*) planta común en arroyos y otras zonas húmedas. Flores de color rosa intenso agrupadas en glomérulos. Fácil de distinguir por su tallo de cuatro ángulos (ver Figura 2).
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Verde azulado
 - Propóleos: No



Figura 8: Arroyuela. Fuente: flordeplanta.com

- **Avellano:** (*Corylus avellana*) Uno de los primeros arbustos en florecer, mucho antes de la eclosión de las yemas. Las flores masculinas se sitúan en amentos colgantes y flores femeninas que tienen estigmas rojizos. Más común en la mitad norte peninsular. Fuente importante de polen debido a su precoz floración.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Nulo
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Amarillo ocráceo
 - Propóleos: No
 - Mielatos: Sí
- **Biércol:** (*Calluna vulgaris*) También conocido como brecina, tiene sépalos libres y membranosos de color rosa, y pequeños pétalos de color rosa (ver Figura 3). Extendido por casi toda la península, en terrenos estériles y ácidos, aunque habita también claros de bosques de hasta 2.600 metros. Se obtiene una miel de elevado precio.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Beige verdoso
 - Propóleos: No



Figura 9: Biércol. Fuente: agromatica.es

- **Cerezo:** (*Prunus albiom*) La precoz floración de este árbol es un aporte importante de alimento para el desarrollo de las colmenas. Es cultivado y crece de forma espontánea por la Europa templada.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Excelente
 - Color de polen: Verde anaranjado
 - Propóleos: Sí
 - Mielatos: Sí
- **Diente de león:** (*Taraxacum officinale*) Realmente son varias especies las que engloba el nombre diente de león, y todas ellas tienen una inflorescencia amarilla con un tallo hueco. Crece en caminos, pastizales, prados, bosques, y jardines.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Excelente
 - Color de polen: Anaranjado
 - Propóleos: No
- **Endrino:** (*Prunus espinosa*) Es bastante común en la mitad norte de la península y se adapta a gran cantidad de medios. Forma matorrales muy densos y sus flores son muy abundantes y de 1 cm de diámetro (ver Figura 4).
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Ocre anaranjado
 - Propóleos: No



Figura 10: Endrino en flor. Fuente: vivelanaturaleza.com

- **Escabiosa:** (*Scabiosa columbaria*) Es una planta vivaz con capítulos apicales de flores de color rosa violáceo. Alcanzan los 50 cm y crece desde en terrenos cálidos y calcáreos hasta en suelos más ácidos y profundos.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Rosa salmón
 - Propóleos: No
- **Hiedra común:** (*Hedera helix*) Planta trepadora de hoja perenne, muy común en bosques húmedos, parques jardines y zonas mediterráneas. Las flores son pequeñas y verdosas, y sus numerosas glándulas nectaríferas se cubren de gotas de néctar con tiempo húmedo.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Excelente
 - Color de polen: Naranja-marrón
 - Propóleos: Si
- **Majuelo:** (*Crataegus monogyna*) Arbusto espinoso con flores blancas y olorosas que atraen a las abejas especialmente si otras fuentes de néctar fallan. Se adapta a todo tipo de suelos y crece silvestre o como planta ornamental.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Excelente
 - Color de polen: Marrón verdoso
 - Propóleos: No
- **Manzano:** (*Malus sylvestris*) Es la especie salvaje del manzano cultivado, y tiene hojas espinosas. Sus flores blancas o rosáceas se agrupan en ramos de 4 a 8 flores. Se adaptan bien a diferentes medios, y produce abundante néctar.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente

- Polen: Escaso
- Color de polen: Ocre-ocre verdoso
- Propóleos: No
- **Mostaza blanca:** (*Sinapis alba*) Su semilla se utiliza para fabricar mostaza y mide entre 30 y 70 cm. Sus flores son amarillas y crece de forma espontánea en caminos y cultivos, prefiriendo suelos calcáreos.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Amarillo pálido-verde botella
 - Propóleos: No
- **Salvia:** (*Salvia pratensis*) Planta herbácea vivaz olorosa y algo viscosa al tacto, con flores azules. Utilizada antiguamente como planta medicinal, prefiere suelos secos, soleados y calcáreos (ver Figura 5).
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Amarillo verdoso-marrón
 - Propóleos: No



Figura 11: Salvia. Fuente: pinarybrezal.blogspot.com

- **Trébol blanco:** (*Trifolium repens*) Planta herbácea de tallo rastrero. Las flores se agrupan en cabezuelas con 30-250 flores por cabezuela. Habituales en prados, jardines, caminos cultivos... también de zona mediterránea y de montaña.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Marrón verdoso
 - Propóleos: No

- **Zarzamora:** (*Rubus fruticosus*) Planta cuyo tallo tiene numerosas espinas. Sus flores son blancas o rosadas de las cuales surgen las moras. El nombre zarzamora incluye varias especies difíciles de diferenciar, y crece en setos, linderos forestales y eriales.

2.3.2. Montaña

La mayoría de las especies que están adaptadas al medio de las montañas no se encuentran en otros paisajes como puede ser por ejemplo las tierras bajas templadas, por lo que la montaña ofrece unos recursos diferentes al resto de paisajes.

En estos paisajes, la naturaleza de la roca madre a partir de la cual surgen los suelos tiene una gran influencia en las especies vegetales que conforman la flora. En la Península, los Picos de Europa, montes vascos, Pirineos, Sistema Bético y Sistema Ibérico están formados por rocas calcáreas. Por el contrario, los montes gallego-leoneses, la parte asturiana de la cordillera cantábrica, las sierras extremeñas y la cordillera Central están formadas por rocas silíceas y otras rocas ácidas.

La altitud también es un factor importante en este paisaje, ya que la temperatura disminuye 1°C por cada 100 metros de altitud. Los vientos son más fuertes a mayor altitud, y aumentan las precipitaciones en forma de nieve, aunque éstas pueden formar una capa protectora que proteja a las plantas de las frías temperaturas del aire. Además, a mayor elevación, mayor es la radiación solar.

En estas zonas, el periodo vegetativo de una planta puede disminuir hasta una semana por cada 100 metros de altitud, y la vegetación se reparte en “pisos” bioclimáticos. Entre ellos están el piso colino, el piso montano, el piso subalpino y el piso alpino.

En el piso colino la vegetación está por debajo de los 800 metros, las pendientes modifican el paisaje vegetal, y las especies son muy similares a las encontradas en las tierras bajas templadas.

El piso montano se sitúa por encima de los 800 metros de altitud, y las precipitaciones y las heladas aumentan, así como las nieblas que favorecen el crecimiento de las hayas y abetos en las partes sombrías y de caducifolias y coníferas en las partes soleadas. También son frecuentes las zonas de pastizal.

El piso subalpino se encuentra a partir de los 1300 metros. En esta zona la temperatura media disminuye a entre 5 y 8°C y el periodo vegetativo de la vegetación es de unos 5 meses. Dominan el pino silvestre y el pino negro a altitudes más elevadas y el límite superior está entre 2.000 y 2.400 metros, donde desaparecen los árboles. A partir de estas altitudes aparecen zona arbustivas y pastos de hierbas altas.

Por último, el piso alpino, que se sitúa por encima del subalpino, tiene muy poca vegetación. Las plantas herbáceas que lo habitan apenas tienen 3 meses de periodo vegetativo.

A continuación, se describen algunas de las especies más características de este paisaje:

- **Abeto común:** (*Abies alba*) Esta planta se encuentra por el noreste peninsular y a una altitud de 800-2.000 metros. Necesita humedad y suelos profundos, y a menudo crece asociada con las hayas. Lo más interesante de esta planta es la producción de mielatos.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Nulo
 - Polen: Escaso

- Color de polen: Amarillo pálido
- Propóleos: No
- Mielatos: Sí
- **Brezo Vizcaíno:** (*Erica herbacea*) Brezo típico de entornos alpinos, se encuentra en bosques de coníferas, zonas de roca y matorrales del sur de Europa y crece hasta a 3.000 metros de altitud. La floración es precoz y por lo tanto interesante para las abejas al inicio del ciclo de la colmena.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Marrón verdoso pálido
 - Propóleos: No
- **Castaño:** (*Castanea sativa*) árbol de gran porte que se cultiva y crece de forma espontánea en gran parte de la península. Sus hojas son grandes, de hasta 25 cm. Las flores masculinas están agrupadas en largos amentos olorosos, muy llamativos (ver Figura 6). Crece hasta a 1.000 metros en zonas sin sequía veraniega y sin grandes heladas.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Amarillo anaranjado
 - Propóleos: No
 - Mielatos: Sí



Figura 12: Flor de castaño. Fuente: theoriginalgarden.com

- **Eléboro negro:** (*Helleborus niger*) Es de las primeras plantas herbáceas en florecer. A menudo es utilizada como planta ornamental.
 - Interés apícola: Mediano
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Ocre pálido

- Propóleos: No
- **Epilobio:** (*Epilobium angustifolium*) En habitual encontrarla en prados, bosques claros o bosques talados de la mitad norte peninsular. Sus flores de hasta 4 cm son de color rosa púrpura.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Verde botella
 - Propóleos: No
- **Epilobio velludo:** (*Epilobium hirsutum*) Planta que crece en ecosistemas húmedos o encharcados de toda la península hasta 1.600 metros de altitud.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Amarillo oro
 - Propóleos: No
- **Galanto:** (*Galanthus nivalis*) Es una de las primeras plantas vivaces en florecer y aunque se encuentre en escasas cantidades, ayuda a las colmenas a aprovisionar alimento. Sus flores son blancas y crece hasta a 1.800 metros en el noreste peninsular (ver Figura 7).
 - Interés apícola: Mediano
 - Néctar: Escaso
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Anaranjado
 - Propóleos: No



Figura 13: Galanto. Fuente: fichas.infojardin.com

- **Pino silvestre:** (*Pinus silveris*) Árbol de hasta 30 metros de altura. Es una de las coníferas más melíferas y se extiende por gran parte de Europa, estando en España más localizado al norte y habita entre 1.000 y 2.000 metros.
 - Interés apícola: Bueno

- Polen: Excelente
- Color de polen: Amarillo oro
- Propóleos: No
- **Rododendro común:** (*Rhododendron ferrugineum*) Forma matorrales espesos de hasta un metro de alto, que tiñen el paisaje con sus abundantes flores de color rosa-púrpura. Es común en zonas de sombra a gran altitud.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Nulo
 - Color de polen: Gris azulado
 - Propóleos: No
- **Serbal de los cazadores:** (*Sorbus aucuparia*) Árbol de hasta 15 metros, con flores blancas olorosas muy abundantes localizadas en grandes corimbos terminales. Crece en hayedos y zonas de roca de hasta 2.400 metros de altitud.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Verde amarillento
 - Propóleos: No
- **Serpol:** (*Thymus serpyllum*) Planta fácil de confundir con el tomillo, solo que vive hasta a 3.000 metros. Aunque es una planta vivaz, el tallo es menos leñoso que el tomillo y tiende a ser rastrero.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Nulo
 - Color de polen: Marrón verdoso
 - Propóleos: No
- **Teucro de montaña:** (*Teucrium montanum*) Es una planta rastrera leñosa en la base, con flores amarillas agrupadas en los ápices. Se adapta bien a condiciones duras, secas y soleadas en zonas de roca, matorrales, tomillares...
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Indeterminado
 - Propóleos: No

2.3.3. Zona mediterránea

Es el paisaje mayoritario en la Península Ibérica dado el efecto del Mediterráneo en el clima. la vegetación varía dependiendo la de la sequía veraniega de cada zona, y dadas las temperaturas más elevadas que en otros paisajes, las floraciones son más precoces. Este paisaje se podría equiparar con la zona de distribución del olivar, por lo que es muy amplia en la Península.

El clima mediterráneo más típico es conocido por sus inviernos cortos y suaves y veranos largos y calurosos. La temperatura media está entre 15 y 18°C y las precipitaciones entre 400 y 700 mm.

El clima mediterráneo con invierno frío tiene temperaturas medias muy extremas entre 25 y 13°C, y tiene inviernos largos y fríos y veranos calurosos. Las precipitaciones se quedan en torno a 400 mm.

El clima mediterráneo seco tiene lluvias muy escasas, entre 200 y 400 mm, y veranos muy secos y calurosos. Las temperaturas medias superan los 25°C y los inviernos son muy suaves.

Dada la variabilidad de este clima, la vegetación potencial es muy diferente según cada zona, variando entre bosques de encina y matorrales. Sin embargo, este paisaje ha estado siendo modificado fuertemente a lo largo de los años para uso y provecho del ser humano, y actualmente el paisaje es un mosaico formado por encinares, pinares, cultivos, maquias, coscojares, brezales...

La garriga es una formación vegetal que surge como resultado de la degradación de los encinares por el ganado caprino y ovino. Suele aparecer en terrenos calcáreos y los arbustos son de porte bajo. La maquia es más típica de zonas silíceas y los arbustos suelen tener un mayor porte, y la vegetación suele estar compuesta por plantas perennes y arbustos y árboles termófilos de hasta 4 metros de altura.

A continuación, se describen algunas de las especies más características de este paisaje:

- **Ajedreas:** (*Satureja montana*) Es un pequeño arbusto perenne y aromático con flores blancas, rosadas o púrpuras que aparecen en las axilas de las hojas. Crece en zonas pedregosas o rocosas, y áridas y pastos herbosos.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Nulo
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Gris
 - Propóleos: No
- **Aladierna:** (*Rhamus alaternus*) Arbusto similar al acebo, crece en toda la zona mediterránea. Tiene flores masculinas y femeninas, que se insertan en las axilas de las hojas.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Nulo
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Ocre-gris verdoso
 - Propóleos: No
- **Albaricoque:** (*Prunus armeniaca*) Puede alcanzar los 6 metros de altura y es originario de China. Sus flores, de color blanco, aparecen en solitario o en pequeños grupos. Prefiere suelos profundos, poco calcáreos y poco compactos.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Escaso
 - Polen: Excelente
 - Color de polen: Amarillo anaranjado
 - Propóleos: No
- **Almendra:** (*Prunus dulcis*) Este árbol tiene una floración muy precoz, a la salida del invierno. Las flores aparecen en solitario o grupos de 2 o 4 flores y son de color blanco o rosado (ver Figura 8).
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente

- Polen: Bueno
- Color de polen: Ocre oscuro
- Propóleos: No



Figura 14: Almendros en flor. Fuente: mundoplantas.com

- **Bocha:** (*Dorycium pentaphyllum*) Pequeña planta muy ramificada y con hojas muy pequeñas. Las flores son de un color blanco azulado y se agrupa en cabezuelas. Se puede encontrar en casi toda la península y es activamente visitada por las abejas.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Gris pardusco
 - Propóleos: No
- **Boj común:** (*Buxus sempervirens*) Es un arbusto de hojas perennes muy extendido por la región mediterránea y otras zonas, pudiendo habitar terrenos de hasta 1.800 metros de altitud. Sus flores verdosas se agrupan en las axilas de las hojas.
 - Interés apícola: Mediano
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Verde botella
 - Propóleos: No
- **Brezo arbóreo:** (*Erica arborea*) Habita en maquias, encinares, bosques y matorrales perennes, orillas de arroyos... de toda la península. Puede alcanzar los 4 metros de altura y las flores de color blanco se agrupan en racimos ramificados.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Rosado
 - Propóleos: No

- **Cantueso:** (*Lavandula stoechas*) Es una planta vivaz con aroma característico que vive en garrigas, zonas de roca, pinares abiertos... Las flores forman espigas con brácteas de color violeta.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Marrón
 - Propóleos: No
- **Cardo calvero:** (*Carduus pycnocephalus*) Planta con hojas con puntas muy espinosas. Las flores son púrpuras y tubulosas (ver Figura 9). Crece en toda la península, en barbechos, garrigas, cunetas...
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Escaso
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Rosa violáceo
 - Propóleos: No



Figura 15: Flor de cardo calvero. Fuente: acorr.es

- **Encina:** (*Quercus ilex*) Este árbol tiene hojas perennes con forma de lanceoladas a oblongas y espinosas dentadas. Tanto este árbol como otros de su familia albergan pulgones, de cuyo mielato se sirven las abejas para producir miel.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Nulo
 - Polen: Nulo
 - Color de polen: Amarillo claro
 - Propóleos: No
 - Mielatos: Sí
- **Lavanda:** (*Lavandula angustifolia*): Esta planta se distingue del cantueso por las inflorescencias, siendo las espigas de la lavanda son más o menos laxas. Crece en suelos calcáreos cálidos y rocosos.

- Interés apícola: Excelente
- Néctar: Excelente
- Polen: Escaso
- Color de polen: Gris amarillento
- Propóleos: No
- **Melocotonero:** (*Prunus persica*) Se diferencia de otros frutales por sus hojas alargadas y finalmente dentadas. No aguanta bien la humedad y crece en suelos calcáreos bien drenados
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Nulo
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Ocre amarillento
 - Propóleos: No
- **Romero:** (*Rosmarinus officinalis*) Esta planta crece en maquias, garrigas, monte bajo seco... y hasta a 1.500 metros. Sus flores son azul celeste o blancas rosadas y tiene un aroma muy reconocible (ver Figura 10).
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Granate
 - Propóleos: No



Figura 16: Romero en flor. Fuente: internatura.org

- **Tomillo:** (*Thymus vulgaris*) Es un arbusto pequeño, leñoso muy aromático, con flores blancas o rosas. Crece en garrigas y zonas rocosas y secas, aunque también se cultiva por sus propiedades aromáticas.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Ocre pardusco

- Propóleos: No

2.3.4. Grandes cultivos

Este paisaje empezó a formarse junto con las grandes concentraciones parcelarias, y es un ecosistema artificial creado por el ser humano. Estos cultivos intensivos se suelen dar en zonas con tierra fértil de poco relieve y riego artificial. Según cada zona, los cultivos son diferentes, por ejemplo, en la meseta se dan grandes cultivos de cereal, vid en Castilla la Mancha, Olivo en la cordillera Subbética, maíz en León y cultivos variables en la depresión del Ebro.

Cada parcela tiene cultivos diferentes cada año, cuyas floraciones variables suelen obligar a muchos apicultores a desplazar las colmenas para buscar cumplir las necesidades de las abejas.

A continuación, se describen algunas de las especies más características de este paisaje:

- **Cebolla:** (*Allium cepa*) Planta vivaz que se cultiva por sus bulbos. Sus flores forman una esfera con multitud de flores de blancas. Su floración es interesante, ya que florece en verano cuando otras plantas ya han dejado de hacerlo.
 - Interés apícola: Mediano
 - Néctar: Escaso
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Gris violáceo
 - Propóleos: No
- **Colza:** (*Brassica napus*) Planta herbácea que puede sobrepasar el metro de altura. Sus flores amarillas tiñen el paisaje de amarillo y tienen un fuerte olor (ver Figura 11). Se cultiva en grandes cantidades, pero los tratamientos fitosanitarios que recibe puede causar problemas a las abejas.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Amarillo
 - Propóleos: No



Figura 17: Cultivo de colza. Fuente: feagas.com

- **Facelia:** (*Phacelia tanacetifolia*) Puede sobrepasar los 80 cm y sus flores lilas se agrupan en inflorescencias enrolladas en forma de báculo. Prefiere suelos frescos y ricos, y se utiliza como forrajera o abono verde. Algunos la consideran la mayor productora de néctar.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Violeta-azulado
 - Propóleos: No
- **Girasol:** (*Helianthus annuus*) Es conocido por sus grandes inflorescencias de entre 10 y 70 cm de diámetro. Fue introducido desde México y se adapta bien al cultivo en seco en España. Es interesante para la apicultura, pero los tratamientos con fitosanitarios pueden causar problemas.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Excelente
 - Color de polen: Naranja ocráceo
 - Propóleos: No
- **Maíz:** (*Zea mays*) Originario de México, es una de las plantas más cultivadas a nivel mundial. Puede alcanzar los 3 metros de altura, y las espigas masculinas aparecen en racimos terminales. Esta planta resulta interesante porque suele ocupar grandes superficies.
 - Interés apícola: Mediano
 - Néctar: Nulo
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Amarillo oro
 - Propóleos: No

- **Zanahoria:** (*Daucus carota*) Las umbelas de esta planta tienen pequeñas flores blancas o rosadas sobre las que parece que se ha depositado una flor central de color púrpura negruzco. Además de en los cultivos está naturalizada en zonas herbosas, cunetas, laderas...
 - Interés apícola: Mediano
 - Néctar: Escaso
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Gris amarillento
 - Propóleos: No

2.3.5. Medio urbano

Este paisaje se encuentra distribuido por toda España, sobre todo en las grandes ciudades. Estas localidades albergan hasta el 83% de la población española, y muchas veces para hacerlas más agradables se crean parques, y zonas verdes en las que se plantan grandes cantidades de plantas.

Además, las ciudades suelen tener un microclima debido a que los materiales de los que se construyen edificios y carreteras absorben la energía del sol y aumentan la temperatura media entre 0,5 y 4°C.

No solo existen diferencias en cuanto a la temperatura, sino que también en lo que a precipitación respecta. Las instalaciones de sistemas de riego en parques y zonas verdes cambian las “precipitaciones” de una zona, pudiendo diversificar la flora a implantar.

Debido a esto, la flora apícola más interesante que se puede encontrar en las ciudades está en parques y jardines, e incluso algunas calles en las que se plantan robinias, sóforas y castaños de Indias. Las plantas decorativas de los balcones también pueden tener cierto interés, aunque no suponen grandes extensiones vegetales.

A continuación, se describen algunas de las especies más características de este paisaje:

- **Agriaz, Melia:** (*Melia azedarach*) Es un árbol de hasta 15 metros de altura y hoja caduca. Sus flores son de color lila muy vistosas, y sus frutos son muy tóxicos. Es un árbol muy común en parques y jardines, sobre todo de la zona mediterránea.
 - Interés apícola: Mediano
 - Néctar: Bueno
 - Polen: Nulo
 - Propóleos: No
- **Alianto, Árbol de los dioses:** (*Alianthus altísima*) Es un árbol que tradicionalmente se ha utilizado como planta ornamental en ciudades por ser resistente a la contaminación. Sin embargo, se ha vuelto invasora y causa problemas en ciertos entornos naturales. La miel producida a partir de su néctar es sospechosa de causar problemas gástricos.
 - Interés apícola: Mediano
 - Néctar: Escaso
 - Polen: Indeterminado
 - Color de polen: Ocre grisáceo
 - Propóleos: No

- **Castaño de Indias:** (*Aesculum hippocastanum*) Natural de los Balcanes y del suroeste asiático, es un árbol muy común en las zonas urbanas del norte peninsular. Tiene un gran porte y sus flores de color blancas con manchas rojas se agrupan en grandes panículas.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Escaso
 - Polen: Bueno
 - Color de polen: Grisáceo-ocre verdoso
 - Propóleos: Sí
 - Mielatos: Sí
- **Catalpa común:** (*Catalpa bignonioides*): Procede del sureste de Estados Unidos, y se parece a la paulonia por sus grandes hojas. Sin embargo, sus flores son blancas con puntos púrpuras y de 4-5 cm de diámetro. Tiene floraciones abundantes.
 - Interés apícola: Mediano
 - Néctar: Escaso
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Ocre pardusco
 - Propóleos: No
- **Paunlonia:** (*Paulownia tomentosa*): Árbol similar a la catalpa, con flores olorosas que atraen a las abejas. Es habitual verla en zonas urbanas mediterráneas.
 - Interés apícola: Bueno
 - Néctar: Escaso
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Indeterminado
 - Propóleos: No
- **Sófora, Acacia del Japón:** (*Sophora japonica*): Este árbol fue introducido en España en el siglo XVIII como planta ornamental, y es habitual verla en las ciudades. Es una de las mejores plantas melíferas que se puede encontrar en las ciudades.
 - Interés apícola: Excelente
 - Néctar: Excelente
 - Polen: Escaso
 - Color de polen: Gris azulado
 - Propóleos: No

2.4. Calendario de floraciones

A continuación, se muestran unos calendarios de floraciones de la flora potencial de cada paisaje. En la Tabla 1 se muestran las fechas de floración de las plantas del paisaje de las Tierras Bajas Templadas, en la Tabla 2 las del paisaje de Montaña y Mediterráneo y en la Tabla 3 las de los paisajes de los grandes cultivos y urbanos.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO IV: ESTUDIO DE LA FLORA Y LA FAUNA

Tabla 41: Calendario de floraciones del paisaje de las Tierras Bajas Templadas. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Clement (2012).

Medio	Especie	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
TIERRAS BAJAS TEMPLADAS	Acebo												
	Álamo temblón												
	Alfalfa												
	Alforfón												
	Aligustre												
	Amapola												
	Arce menor												
	Arraclán												
	Arroyuela												
	Avellano												
	Biércol												
	Cártamo silvestre												
	Cerezo												
	Consuelda menor												
	Diente de león												
	Endrino												
	Escabiosa menor												
	Esparceta												
	Frambueso												
	Gordolobo												
	Grosellero												
	Hiedra común												
	Hipérico												
	Majuelo												
	Malva común												
	Manzano												
	Meliloto blanco												
	Mielga negra												
	Mostaza blanca												
	Orégano												
	Peral												
	Robinia												
	Salvia común												
	Sauce cabruno												
Tilo													
Trébol blanco													
Trébol encarnado													
Tusilago													
Vara de oro													
Viborera													
Viña virgen													
Zarzamora													

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 ANEXO IV: ESTUDIO DE LA FLORA Y LA FAUNA

Tabla 42: Calendario de floraciones del paisaje de Montaña y Mediterráneo. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Clement (2012).

Medio	Especie	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
MONTAÑA	Abeto común												
	Brezo vizcaíno												
	Castaño												
	Eléboro negro												
	Epilobio												
	Epilobio velludo												
	Galanto												
	Pino silvestre												
	Rododendro												
	Serbal cazadores												
	Serpol												
	Teucrio												
MEDITERRANEO	Ajedreas												
	Aladierna												
	Albaricoque												
	Almendro												
	Asfódelo												
	Bocha												
	Boj Común												
	Brezo arbóreo												
	Cantueso												
	Cardo calvero												
	Clementina												
	Encina (Quercus)												
	Durillo												
	Férula												
	Hisopo												
	Jaguarzo												
	Jara blanca												
	Jarilla												
	Lavanda, espliego												
	Madroño												
Melocotonero													
Romero													
Tomillo													

Tabla 43: Calendario de floraciones del paisaje de los Grandes Cultivos y Urbano. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Clement (2012).

Medio	Especie	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
GRANDES CULTIVOS	Cebolla												
	Colza												
	Facelia												
	Girasol												
	Maíz												
	Zanahoria												
URBANO	Agriaz, Melia												
	Alianto												
	Castaño de Indias												
	Catalpa común												
	Paulonia												
	Sofora, Acacia jap.												

2.5. Vegetación localizada en las zonas de estudiadas

Los paisajes que se han analizado, junto con su vegetación potencial, son algo orientativo, ya que en la realidad no hay límites claramente marcados de un paisaje a otro. A continuación, se muestra un listado de la vegetación apícola que se encuentra en los dos municipios en los que se van a instalar los colmenares.

Vegetación apícola en Puente la Reina-Gares:

- Álamo temblón
- Alfalfa
- Amapola
- Arraclán
- Arroyuela
- Cártamo silvestre
- Cerezo
- Consuelda menor
- Diente de león
- Endrino
- Escabiosa menor
- Gordolobo
- Hiedra común
- Hipérico
- Majuelo
- Malva común
- Manzano
- Meliloto blanco
- Mielga negra
- Mostaza blanca
- Orégano
- Peral
- Robinia
- Salvia común
- Sauce cabruno
- Trébol blanco
- Trébol encarnado
- Tusilago
- Viborera
- Zorzamora
- Ajedrea
- Aladierna
- Albaricoque
- Almendro
- Bocha
- Boj común
- Cardo calvero
- Encina
- Jaguarzo
- Jara blanca
- Lavanda
- Melocotonero
- Romero
- Tomillo
- Colza
- Girasol
- Maíz

Vegetación apícola en Eugi:

- Acebo
- Alfalfa
- Arce menor
- Arraclán
- Arroyuela
- Avellano
- Biércol
- Cártamo silvestre
- Cerezo
- Consuelda menor
- Diente de león
- Endrino
- Esparceta
- Frambueso
- Gordolobo
- Hiedra común
- Majuelo
- Malva común
- Manzano
- Mielga negra
- Peral
- Robinia
- Salvia común
- Sauce cabruno
- Trébol blanco
- Trébol encarnado
- Vara de oro
- Viborera
- Zarzamora
- Abeto común
- Brezo vizcaíno
- Castaño
- Epilobio
- Epilobio velludo
- Galanto
- Teucro de montaña
- Asfódelo
- Boj común
- Hisopo

En ambas zonas aparecen plantas clasificados en diferentes paisajes. Ambos municipios tienen muchas de las plantas del paisaje de las Tierras Bajas Templadas, pero existen diferencias en cuanto a las plantas del resto de paisajes. En Puente la Reina-Gares, hay más abundancia de especies del paisaje Mediterráneo, mientras que en Eugi hay presencia de plantas del paisaje de Montaña, lo cual va claramente atado a la climatología de cada uno de los lugares.

3. ESTUDIO DE LA FAUNA

Al igual que cualquier otra especie, las abejas, al formar parte de un ecosistema, forman parte de su cadena alimentaria, y hay varios animales que pueden actuar como depredadores hacia estos insectos o que buscan hacerse con la miel almacenada por las abejas. En este apartado se va a hablar de la fauna que puede afectar negativamente a las colmenas.

3.1. Aves

Existen muchas aves que depredan a las abejas, pero posiblemente la más conocida sea el abejaruco. Esta ave es muy fácil de reconocer por su colorido plumaje (ver Figura 12). Esta especie anida normalmente en colonias, y puede encontrarse en toda la península, exceptuando las zonas más frías. Suelen rondar los colmenares, y es habitual verlos volar sobre ellos y escuchar sus graznidos los días de verano. Es un ave migratoria que llega desde África en primavera y se asienta hasta la llegada del otoño. Construyen sus nidos en madrigueras excavadas en taludes y pendientes arenosas. Normalmente no causan demasiado daño en las colmenas, pero en caso de agruparse muchos abejarucos sobre el colmenar, muchas pecoreadoras son devoradas y limita la capacidad de recolección de alimentos de la colmena.



Figura 18: Abejaruco alimentándose. Fuente: avesexoticas.org

Otras aves de pequeño tamaño también actúan como depredadoras de las abejas. Algunas de estas son por ejemplo las golondrinas, carboneros y herrerillos. Las golondrinas, al ser aves migratorias que se instalan en la península en verano, se alimentan de las abejas que salen en busca de néctar y polen. Sin embargo, en el caso de los carboneros, actúan en invierno. Pueden golpear las colmenas con el pico para molestar a las abejas y hacerlas salir para atrapar alguna de ellas. La cantidad de abejas que se puede perder a causa de que estos pequeños animales la devoren no es alta, pero alterar a las abejas en invierno y hacerles “disolver” el racimo que forman para invernarse es lo que más afecta a la colmena, ya que pierden temperatura que después tienen que recuperar.

El pito real es otra de las aves que pueden afectar a la colmena. La técnica que utiliza es abrirse un hueco en las paredes de la colmena en invierno hasta llegar a las abejas, y una vez que llega al racimo de abejas invernantes, devora todas las que pueda.

Por último, está el abejero europeo, que es un ave rapaz que, pese a su nombre, las abejas no son parte importante de su alimentación. Se alimenta de abejorros, avispa y sus larvas, que atrapa dentro de sus nidos. En el caso de las abejas solo es importante en los casos en los que un enjambre se asienta al aire libre, ya que no puede defenderse del ave. En el caso de las colmenas utilizadas en apicultura, son barrera suficiente para evitar el ataque.

Generalmente estas aves no suponen una gran amenaza para las colmenas, pero en caso de que ejerzan gran presión sobre las colmenas, puede ser necesario buscar una forma de control. Se pueden utilizar plásticos vistosos colgados que se muevan con el viento, o instalar elementos con la silueta de halcones, que imitan la forma de sus depredadores haciéndolos huir. También existe la posibilidad de instalar altavoces que emitan grabaciones de los chillidos de los halcones, que harán huir a las aves, pero es más costoso.

3.2. Reptiles

Las lagartijas y lagartos son depredadores de las abejas, así como de otros insectos. Pueden verse cerca de las colmenas, ya que las abejas son un botín fácil de conseguir para ellos. Alguna vez puede verse alguna pequeña lagartija entre las tapas de las colmenas o tomando el sol en sus paredes, pero no son una gran amenaza.

3.3. Insectos

Muchos son los insectos que pueden atacar a las colmenas entre los cuales hay varios coleópteros. Un ejemplo de ellos es el *Trichodes apiarus*, que es un escarabajo de 9-17 mm de color negro azulado y rojo que se alimenta de polen e insectos. En las colmenas más débiles puede adentrarse y poner huevos, donde las larvas que nazcan atacarán a las larvas de las abejas. Las corralejas también atacan a las colmenas. No atacan a las abejas adultas, pero pueden atacar a las larvas. Las larvas de esta especie esperan en las flores a las abejas, a las cuales se agarran hasta que vuelven a la colmena. Una vez dentro, se alimentan de los huevos larvas, y reservas de la colmena. Las cetonias son otros de los coleópteros que se adentran en las colmenas, donde protegidos por su duro exoesqueleto las abejas lo atacan inútilmente. Una vez dentro, excava canales dentro de los panales de cera, donde va buscando miel.

Entre los himenópteros encontramos a varias especies, como el lobo de las abejas que es una avispa solitaria que caza abejas, o las hormigas, que intentan robar la miel de las colmenas. Pero la más importante es sin duda la avispa asiática (*Vespa velutina*) (ver Figura 13). Llegada a Francia desde China en 2004, se ha extendido ampliamente por la península, ya que se ha adaptado bien a la climatología de la zona y no tiene depredadores. Además, las abejas autóctonas europeas no tienen la capacidad de defenderse de este nuevo depredador debido a que nunca habían tenido contacto. Estas avispas miden de 30 a 35 mm y son fáciles de reconocer por su color negro y anaranjado. Crea grandes nidos de hasta cerca de un metro de diámetro en árboles altos, muchas veces cerca de ríos u otras fuentes de agua. Una vez finalizado el ciclo, solo las reinas nacidas en otoño sobrevivirán al invierno, refugiándose en grietas en árboles o en el suelo. La presión que ejercen en las colmenas es mayor al final del verano cuando los nidos son más grandes y hay un mayor número de avispas. Éstas, cuando localizan una colmena, esperan en la entrada a la llegada de las pecoreadoras, sobre las cuales se lanzan y atrapan para llevar a sus nidos. Si la presión que ejercen es lo suficientemente grande, las abejas dejan de salir en busca de alimento, y las avispas empiezan a entrar en la colmena en busca de abejas, llegando a diezmar una colmena en muy poco tiempo.



Figura 19: Avispa asiática. Fuente: velutinas.es

Para el control de la avispa asiática, es importante actuar tanto a finales de verano, cuando la población de avispas es mayor y las reinas que pasaran el invierno nacen, y en primavera, cuando las reinas despiertan del letargo del invierno e intentan crear un nido nuevo. Para intentar controlarlas se utilizan trampas con atrayentes, los cuales pueden ser preparados químicos o caseros a base de vino, cerveza, azúcar, miel, vinagre...

En cuanto a lepidópteros, además de las polillas de la cera, la más importante es la esfinge calavera, que se siente muy atraída por la miel. Es una polilla de gran tamaño que se adentra en las colmenas para ingerir grandes cantidades de miel. Sin embargo, el mayor efecto negativo que produce es hecho de alterar a las abejas al entrar, dado que no entra en grandes cantidades ni mata a las abejas.

Entre los dípteros, encontramos dos especies a considerar. Una es el piojo de las abejas (*Braula coeca*), que resulta inofensivo excepto cuando es muy abundante y se instalan en grandes cantidades sobre la reina. Vive acoplada a las abejas, y se alimenta de miel. La incidencia de este insecto ha disminuido mucho gracias a los tratamientos contra la varroa² que se realizan. El otro díptero a tener en cuenta es *Senotainia tricuspis*, que es una mosca que deposita una larva sobre las abejas o zánganos que encuentra volando fuera de la colmena. Estas larvas se desarrollan alimentándose de las abejas sobre las que viven hasta que la matan.

3.4. Mamíferos

El más grande de los mamíferos que busca alimento dentro de las colmenas es, sin duda alguna, el oso. Este animal es omnívoro y se siente atraído por la miel. Debido a su gran tamaño, y protegido por su denso pelaje, es capaz de destrozar las colmenas para llegar a ella, lo que hace que se pierda tanto el enjambre como la colmena que lo alberga. En zonas donde habitan osos, se suelen poner alambradas eléctricas para mantenerlos alejados de las colmenas.

Otros de los mamíferos que más afectan son los ratones y otros roedores de pequeño tamaño. Estos pequeños animales entran en invierno a las colmenas en busca de refugio (ver Figura

²Varroa: parasito originario de Asia que ataca a las larvas y adultas. No mata a las abejas, pero las debilita poco a poco hasta que llegan a provocar la muerte de la colmena directa o indirectamente.

14), y además de eso, también encuentran alimento, ya que pueden devorar tanto la cera, como el polen y la miel almacenada por las abejas. Cuando entran en las colmenas, destrozan parte de varios panales para hacer hueco para su nido, que llenan de hierba, musgo y otros materiales. Se aprovechan de que las abejas están adormecidas en invierno para llegar al interior, donde, además, pueden alterar el racimo de abejas, que se enfría y aumenta el consumo de alimento almacenado para mantener la temperatura. Esto puede causar que no haya suficiente alimento para todo el invierno y que la colonia muera de hambre. Para evitar la entrada de estos roedores, es suficiente con mantener las colmenas en buen estado, sin grietas y colocar reductores de piquera en invierno para no dejar espacio suficiente para el paso de estos invasores.



Figura 20: Ratón en el interior de una colmena.

La marta también puede causar problemas en invierno en las colmenas. Suele habitar en bosques donde se refugia en árboles huecos, pero no duda en atacar las colmenas si necesita alimento. Con sus zarpas puede crear pequeños huecos por donde se cuela hasta el interior en busca de las provisiones de las abejas e incluso las propias abejas. Al igual que ocurre con la marta, el tejón también puede destrozar las colmenas para conseguir alimento si sus fuentes de alimento escasean.

Además de estos depredadores, en las zonas en cuestión se puede encontrar ganado pastando cerca de las colmenas. El ganado no atacará a las colmenas, pero pueden resultar molestos entre ellos, ya que, si se acercan demasiado a las colmenas, las abejas pueden sentirse amenazadas y atacar. También puede ser que, al pasar el ganado, empuje alguna colmena derribándola. Lo mismo ocurre con las especies cinegéticas. Por su naturaleza, no son una fuerte amenaza para las colmenas, pero podrían llegar a empujarlas y derribarlas. Las especies cinegéticas más importantes a tener en cuenta serían el jabalí y en corzo en Puente la Reina-Gares y el ciervo y el corzo en Eugi. Todo esto se puede solucionar colocando un vallado de alambre de espino alrededor de las colmenas, de forma que los animales que pasten no puedan adentrarse en el colmenar y se asegure que se mantiene una distancia de seguridad entre ambos.

4. CONCLUSIÓN

Vista la flora apícola que se ha encontrado en los dos municipios en los que se ha previsto la instalación de las colmenas, vemos que ambos municipios tienen un buen potencial para obtener un buen rendimiento de las colmenas. Debido a la diferente climatología y orografía de ambas localidades, la vegetación es muy diferente entre ambas, pese a que hay especies de plantas que crecen en las dos ubicaciones. El hecho de que existan diferentes especies es un factor que juega en beneficio del apicultor, ya que podrá obtener diferentes clases de miel y ampliar su catálogo de productos. En Puente la Reina-Gares las mieles obtenidas serán de origen más mediterráneo, por ejemplo, de romero, tomillo, miel de encina o de bosque, y milflores. Además de éstas, dada que es una zona de gran aprovechamiento agrícola, se podrá cosechar miel de grandes cultivos como colza y girasol, cultivos habituales en la zona. Por el contrario, en Eugi, las mieles que se podrán conseguir serán de castaño, brezo, bosque y milflores.

En cuanto a la fauna, el mayor peligro existente en las dos localidades es la presencia de avispa asiática. Se deberá tratar de controlar el ataque de las avispas mediante trampas en las fechas adecuadas, para intentar reducir la cantidad de estas avispas en el ecosistema. Los ratones también pueden causar problemas en las zonas indicadas, pero con un correcto mantenimiento se evitarán los daños que puedan producir, y en caso de que se produzcan, éstos serán de escasa importancia. Respecto a las aves, en Puente la Reina-Gares se suelen encontrar abejarucos, pero su cantidad no es suficiente para afectar de forma significativa a las colmenas. En caso de que la cantidad aumente, sí que será recomendable la utilización de elementos que asusten al ave y lo alejen de las colmenas.

5. BIBLIOGRAFÍA

Clement, H. (2012) *Tratado de Apicultura*. Ediciones Omega.

Jean-Prost, P. y Le Conte, Y. (2006). *Apicultura: Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. 4ª edición*. Editorial Mundiprensa.

ANEXO V: EVALUACION DE ALTERNATIVAS

1. INTRODUCCIÓN.....	115
2. TIPOS DE COLMENA.....	115
2.1. Colmena tipo Layens	115
2.2. Colmena tipo Langstroth.....	116
2.3. Colmena tipo Dadant	116
3. TIPO EXPLOTACIÓN	118
3.1. Explotación no trashumante.	118
3.2. Explotación trashumante.	118
4. COLMENARES	119
5. CATÁLOGO PRODUCTOS Y TAMAÑO DE LA EXPLOTACIÓN.....	119
5.1. Explotación especializada únicamente en la producción de miel.....	119
5.2. Explotación especializada en la producción de miel y otros productos	120
6. CONCLUSIONES	120
7. BIBLIOGRAFÍA.....	121

1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se va a realizar un estudio de las diferentes alternativas que se plantean para la puesta en marcha de la explotación. Se valorarán diferentes opciones de diferentes aspectos que pueden dirigir el proyecto en una u otra dirección.

Las opciones que se van a discutir son el tipo de colmena a utilizar, el tipo de explotación, los colmenares, los productos y el tamaño de la explotación.

2. TIPOS DE COLMENA

Existen diferentes tipos de colmenas modernas en el mercado actual, teniendo cada una de ellas sus ventajas y desventajas. Para valorar cada una de ellas se ha utilizado la información obtenida del blog La tienda del Apicultor (La Tienda del Apicultor, s.f.).

2.1. Colmena tipo Layens

Es un tipo de colmena de desarrollo horizontal muy utilizada en el sur de España. Habitualmente tiene 12 cuadros, habiendo también modelos de 10 y 14 cuadros. El techo de la colmena suele estar unido al cuerpo mediante bisagras.

Ventajas:

- Pese a no utilizar alzas, obtiene buenas producciones de miel.
- Fácil transporte por la falta de alzas.
- Manejo fácil.
- Colmenas más baratas que los demás tipos de colmena.
- Mayor mercado de enjambres.
- Posibilidad de añadir medias alzas.

Inconvenientes:

- Dificultad para realizar apicultura ecológica al no disponer de garantías al realizarla.
- Al no tener alzas, se debe extraer la miel en campo o disponer de alzas vacías para el transporte de los cuadros llenos de miel.
- Los grandes productores no utilizan este tipo de colmena.
- Pese a ser más barata, un buen manejo y floración hacen que la rentabilidad de otros tipos de colmena se iguale.
- Dificultad para la realización de buenas prácticas en sanidad y e higiene.
- Dificultad para utilizar los productos contra la varroa.
- Dificultad para valorar el vigor de la colonia rápidamente sin sacar los cuadros.
- Su uso está disminuyendo, dando paso a colmenas de crecimiento vertical.
- Al ser de crecimiento horizontal, están limitadas en manejo y producción.

2.2. Colmena tipo Langstroth

El uso de este tipo de colmena está muy extendido en el norte de España y en Europa. Cuenta con 10 cuadros, y dispone de alzas completas y medias alzas, útiles para floraciones cortas.

Ventajas:

- Colmenas de crecimiento vertical, permite la utilización de alzas y la trashumancia.
- Es la colmena que permite más técnicas de manejo, es la más versátil.
- Mayor facilidad para la producción de mieles monoflorales.
- Al separar alza y cámara de cría, los tratamientos sanitarios dejan menor cantidad de residuos en la miel.
- Con un buen manejo consigue mayor productividad que las de tipo Layens.
- Permite el intercambio de cuadros entre la cámara de cría y el alza.
- Mayor facilidad para la extracción de miel.
- Buen comportamiento en invierno en zonas frías, obliga a las abejas a crear un bolo más compacto.

Inconvenientes:

- Requiere conocimientos suficientes para llevar un manejo adecuado.
- Tamaño de la cámara de cría insuficiente para la postura de la reina, que sube al alza.
- Necesidad de mecanización y especialización.
- Si solo se utiliza una cámara de cría, tiende a recalentarse.

2.3. Colmena tipo Dadant

Este tipo de colmena se utiliza en algunas zonas de España, especialmente por apicultores profesionales de la Comunidad Valenciana, y es la más utilizada en Francia. Cuenta con 10 cuadros.

Ventajas:

- Colmena de crecimiento vertical, permite la utilización de alzas.
- Con una buena mecanización permite una mejor trashumancia.
- Mayor facilidad para controlar la enjambrazón.
- Mejor comportamiento en la lucha contra la varroa.
- Al tener una mayor cámara de cría, capaz de albergar la puesta de la reina, que no tiende a subir a las alzas.
- Con un buen manejo, muchos la consideran la mejor en cuanto a productividad de miel.

Inconvenientes:

- Coste muy superior a colmenas de tipo Layens.
- Si se cuenta con gran cantidad de colmenas requiere de mecanización para el transporte por su peso.
- Los cuadros no son intercambiables entre alza y cámara de cría como en las de tipo Langstroth.
- Permite menos posibilidades de manejo respecto a Langstroth.
- En zonas frías, su cámara de cría de mayor tamaño es una desventaja en la invernada.

- En floraciones cortas y tempranas, si la colonia no está fuerte es difícil obtener buenas producciones ya que almacenan la miel en la cámara de cría.

A continuación, en la Figura 1, se muestra una comparativa de los tres tipos de colmena analizados anteriormente.










CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS TRES TIPOS DE COLMENAS MAS UTILIZADOS EN ESPAÑA						
CARACTERÍSTICAS	LAYENS (Crecimiento horizontal, con alza crecimiento vertical)		LANGSTROTH (Crecimiento vertical)	 Fijista o trashumancia	DADANT (Crecimiento vertical)	 Fijista o trashumancia
Nº de cuadros	12 (también en 10 y 14)		10		10	
Dimensiones internas de la colmena.	Cámara de cría: largo: 49 cm ancho: 35 cm alto: 41 cm Alza (½ alza) (Poco común) largo: 49 cm ancho: 35 cm alto: 20,5 cm		Cámara de cría: largo: 46,5 cm ancho: 38 cm alto: 24 cm Alza: largo: 46,5 cm ancho: 38 cm alto: 24 cm		Cámara de cría: largo: 46,5 cm ancho: 38 cm alto: 32 cm Alza (½ alza) largo: 46,5 cm ancho: 38 cm alto: 18 cm	
Dimensiones internas del Cuadro. (Lamina de cera)	Cámara de cría: Largo: 30 cm Altura: 35 cm		Cámara de cría: Largo: 42 cm Altura: 20 cm		Cámara de cría: Largo: 42cm Altura: 27 cm	
	Alza (½): Largo: 30 cm Altura: 17 cm	 (Poco común el alza)	Alza: Largo: 42 cm Altura: 20 cm		Alza (½): Largo: 42cm Altura: 13 cm	
	Novedad: Alza (1/3): Largo: 30 cm, Altura: 11,50 cm					
Capacidad total de la cámara de cría	(30 x35 x 12x 2) = 25200 cm²		(42x20 x 10x 2) = 16800 cm²		(42 x 27 x 10 x 2) = 22680 cm²	
Ventajas.	Fácil transporte. (Transhumancia) Fácil manejo. Bajo precio.		Intercambio de los cuadros. Fácil extracción de la miel. Posibilidad de incrementar el tamaño con alzas. Control de la enjambrazón.		Fácil transhumancia Mayor perfección de la cámara de cría. Mejor manejo de los cuadros. Mejor extracción de miel	
Inconvenientes.	Colmena pequeña en primavera (fácil enjambrazón) Se soluciona con un 1/ 2 alza los años buenos.		Mayor precio. Necesidad de accesorios para transhumancia. Cámara de cría pequeña en primavera. Ventilación escasa.		Mayor precio. Cuadros no intercambiables. Más difícil el manejo de los cuadros de la cámara de cría (son más grandes).	

Figura 21: Comparativa de los diferentes tipos de colmena utilizados en España. Fuente: apiculturalospedroches.com

3. TIPO EXPLOTACIÓN

En este aspecto se plantea si llevar a cabo una explotación trashumante o no. Ambas posibilidades tienen sus ventajas y desventajas.

3.1. Explotación no trashumante

Una explotación no trashumante es aquella que no mueve las colmenas entre diferentes asentamientos a lo largo del año. Habitualmente este tipo de explotaciones son pequeñas y manejadas por personas que utilizan la apicultura como medio de ocio y no de forma profesional.

Ventajas:

- Cercanía al domicilio del apicultor, habitualmente los colmenares se colocan cerca de la vivienda.
- Sin necesidad de medios de transporte.
- Menor necesidad de buscar ubicaciones.
- Menor coste que las trashumantes.
- Menor necesidad de permisos para colocar las colmenas.

Inconvenientes:

- En caso un año de meteorología adversa, no hay posibilidad de recuperar producción.
- Explotaciones de pequeño tamaño.
- Mayor peligro para la explotación en caso de robos, u otros ataques.

3.2. Explotación trashumante

Las explotaciones trashumantes son aquellas que mueven el ganado por diferentes ubicaciones a lo largo del año. En el caso de la apicultura, los movimientos entre asentamientos se realizan en busca de floraciones que ocurren en diferentes épocas del año.

Ventajas:

- Mayor productividad por colmena al aprovechar más floraciones.
- Mayor diversidad de mieles.
- Mayor capacidad de recuperar producciones en caso de meteorología adversa.

Inconvenientes:

- Necesidad de medios de transporte para el traslado de las colmenas.
- Mayor gasto en la explotación.
- Mayor necesidad de permisos.
- Mayor riesgo de accidentes a causa del transporte.

4. COLMENARES

Otro de los aspectos importantes de la explotación es la ubicación de los colmenares. Se plantea la ubicación de colmenares en otras ubicaciones además de las que ya dispone la explotación.

En caso de no ampliar la cantidad de colmenares, se conseguirían colmenares de gran tamaño, lo que facilitaría el manejo y reduciría el coste de trabajo al no tener que trasladarse entre muchas ubicaciones. Además, no sería necesario visitar otras zonas para estudiar las floraciones ni otros factores a tener en cuenta para decidir las posibles ubicaciones.

Por el contrario, si se decidiese ampliar la cantidad de colmenares, se reduciría la cantidad de colmenas en cada uno. Con ello, también se reduciría la cantidad de abejas en un mismo punto, aumentando la superficie de pecoreo por colmena. Disponer de menos colmenas por asentamiento puede ayudar también con la sanidad de la explotación, exponiendo a contagios una menor cantidad de colmenas en caso de enfermedad. Además, al aumentar los colmenares podría aumentar la diversidad de mieles cosechadas. Si se decidiera por buscar nuevas ubicaciones, se cumplirá la normativa vigente respecto a la colocación de colmenares.

5. CATÁLOGO PRODUCTOS Y TAMAÑO DE LA EXPLOTACIÓN

Se plantean dos posibilidades en este aspecto. Una de las opciones es crear una explotación de 400 colmenas especializada únicamente en la producción de miel, y la otra es una explotación de 250 colmenas que produzca miel como producto principal, y propóleo, polen y otros productos de la colmena de forma secundaria. Considerando que una colmena equivale en términos de mano de obra a aproximadamente 0,005 UTAs (Orden Foral 225/2018) las alternativas que se plantean son de 2 y 1,25 UTAs.

5.1. Explotación especializada únicamente en la producción de miel

Una de las alternativas que se plantea es el diseño de una explotación de 400 colmenas (2 UTAs) para producir únicamente miel. A continuación, se enumeran las diferentes ventajas e inconvenientes que supondría esta explotación.

Ventajas:

- No son necesarios conocimientos extra para la cosecha de otros productos.
- Sin necesidad de otras maquinarias además de las necesarias para la miel.

Inconvenientes:

- Necesidad de explotaciones de mayor tamaño para una misma rentabilidad.
- Mayor necesidad de mano de obra para llevar un mayor número de colmenas.
- En caso de un año de escasa producción de miel, no se puede recuperar rentabilidad mediante otros productos.
- Mayor inversión inicial y costes de mantenimiento.

5.2. Explotación especializada en la producción de miel y otros productos

La otra alternativa que se plantea es una explotación de 250 colmenas (1,25 UTAs) para la producción de diferentes productos además de la miel. Las ventajas e inconvenientes que supondría esta explotación son las que se muestran a continuación.

Ventajas:

- Mayor rentabilidad por colmena.
- Explotaciones con menor cantidad de colmenas para una misma rentabilidad.
- Mejor imagen de cara a los clientes.
- Posibilidad de recuperar rentabilidad años en los que la producción de miel sea deficiente.

Inconvenientes:

- Necesarios conocimientos extra para la obtención de más productos.
- Mayor necesidad de maquinaria para diferentes productos.
- Mayor coste de la inversión inicial en maquinaria por colmena.

6. CONCLUSIONES

Tras valorar los diferentes pros y contras de cada alternativa planteada se ha tomado una decisión respecto a ellas.

En lo que al tipo de colmena respecta, se ha seleccionado el tipo Langstroth. Se ha valorado que es un tipo de colmena adecuado para el invierno en zonas frías y ayudará a pasar el invierno de a las abejas. Es fácil la extracción de miel, y permite la utilización de técnicas avanzadas siendo además muy versátil. También es un tipo de colmena que permite obtener mieles monoflorales, siendo estas de mayor valor que las multiflorales. Además de todo ello, es el tipo de colmena que ya utiliza el promotor en la actualidad, por lo que conoce las técnicas de manejo.

Se ha decidido además crear una explotación trashumante. El hecho de poder mejorar la productividad mediante el traslado del ganado entre zonas es algo muy positivo para la explotación. También se podrá ampliar el catálogo de mieles producidas.

Se ha decidido ampliar la cantidad de colmenares. De esta forma se aumentará la superficie de pecoreo por cada colmena. Otro punto importante en esta decisión ha sido el hecho de reducir riesgos de contagio en caso de enfermedades, ya que en caso aparición de enfermedades, habrá menos colonias expuestas al patógeno.

Respecto al catálogo de productos, se ha decidido que en la explotación se produzcan diferentes productos además de la miel. El hecho de reducir la cantidad de colmenas necesarias de 400 a 250 es algo positivo para el manejo, que será mucho más fácil, y además reducirá la inversión inicial y los gastos anuales. Con un catálogo de productos más amplio, será más fácil atraer a diferentes clientes, mientras que con un solo producto sería más complicado.

En definitiva, la explotación que se está diseñando será una que utilice colmenas de tipo Langstroth, que realice trashumancia entre diferentes asentamientos, que buscará más ubicaciones para instalar colmenares y que produzca miel como producto principal, pero también productos secundarios como polen, propóleo y cera.

7. BIBLIOGRAFÍA

La Tienda del Apicultor (s.f.). ¿Qué colmena es mejor? Decide que colmena elegir. *La Tienda del Apicultor. Blog de Apicultura*. Recuperado el 31 de agosto de <https://cutt.ly/dCm1Ac2>

Orden Foral 225/2018, de 6 de septiembre, de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se establecen las Unidades de Trabajo Agrario y Renta Unitaria en la Comunidad Foral de Navarra. B.O.N. nº 192, publicado el 3 de octubre de 2018.

ANEXO VI: PRODUCTOS DE LA COLMENA

1. INTRODUCCIÓN.....	125
2. MIEL.....	125
2.1. Origen.....	125
2.2. Composición.....	126
2.3. Propiedades físicas.....	126
2.4. Propiedades químicas.....	127
2.5. Valor terapéutico.....	127
2.6. Análisis de la miel.....	127
2.7. Obtención de la miel.....	128
2.8. Mieles monoflorales.....	129
2.9. Mieles multiflorales.....	138
3. POLEN.....	143
3.1. Origen.....	143
3.2. Composición.....	143
3.3. Valor terapéutico.....	143
3.4. Obtención del polen.....	144
3.5. Formas de comercialización.....	144
4. PROPOLEO.....	145
4.1. Origen.....	145
4.2. Composición.....	145
4.3. Propiedades terapéuticas.....	145
4.4. Obtención del propóleo.....	146
4.5. Formas de comercialización.....	146
5. JALEA REAL.....	147
5.1. Origen.....	147
5.2. Composición.....	147
5.3. Usos.....	147
5.4. Obtención de la jalea real.....	147
6. CERA.....	148
6.1. Origen.....	148
6.2. Composición.....	149
6.3. Usos.....	149
6.4. Obtención de la cera.....	149
7. VENENO.....	150

7.1. Origen.....	150
7.2. Composición.....	150
7.3. Usos.....	150
7.4. Obtención del veneno.....	150
8. PRODUCTOS DERIVADOS: HIDROMIEL Y VINAGRE.....	151
9. OTROS PRODUCTOS.....	151
9.1. Enjambres.....	152
9.2. Reinas.....	152
9.3. Polinización.....	152
10. BIBLIOGRAFÍA.....	153

1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se va a realizar un estudio de los diferentes productos que se pueden obtener de las colmenas. De una colmena se pueden obtener gran cantidad de productos además de la miel, siendo algunos de ellos poco conocidos.

El objetivo de estudiar los diferentes productos que se pueden obtener de las colmenas es valorar el catálogo de productos que puede ofrecer una explotación apícola profesional. Tras analizar la climatología, las ubicaciones de los colmenares y la flora del entorno de los mismos, se puede conseguir una idea clara de los productos de la explotación.

Para realizar este estudio se han consultado los datos que ofrecen Jean-Prost, P. y Le Conte, Y. (2006) y los datos de Clement H., (2012).

2. MIEL

La miel es el producto por excelencia de las colmenas. Es el más explotado y el más vendido de todos ellos.

2.1. Origen

La miel es un producto que procede de las plantas por intermediación de las abejas. La materia prima de la miel es la savia elaborada de las plantas, que las abejas obtienen a través de los nectarios de las flores de las plantas o de los mielatos exudados de los insectos picadores de plantas. La savia absorbida por dichos insectos contiene azúcares que se fraccionan en su sistema digestivo, recombinándose después. Solo el 10% de los azúcares de la savia son necesarios para los picadores, y el resto es exudado o excretado en forma de pequeñas gotas, que después aprovechan las abejas.

Las abejas mezclan con saliva al néctar y al mielato que recogen, aumentando su fluidez y añadiendo enzimas, que actúan como catalizadores en la transformación de los azúcares. Una vez que llenan el buche, vuelven a la colmena y reparten el producto recolectado entre otras obreras y zánganos. El néctar y mielato pasa por varias abejas mediante la trofolaxia, añadiéndose saliva cada vez. Finalmente, depositan la mezcla en las celdillas.

Una vez depositada, se extiende la pequeña gota para que pierda el agua que contiene en forma de vapor. Después la vuelven a succionar y depositar, hasta que el contenido de agua de la mezcla se reduce al 40-50%. Llegado este momento, se deja la miel para que de forma pasiva vaya perdiendo agua, y la concentración de azúcares llegue al 70-80%.

Una vez que el contenido de agua ha bajado lo suficiente, las obreras operculan la miel, cerrando la celdilla que la contiene con una pequeña capa de cera. No obstante, pese a estar protegida, si el contenido de agua es mayor que un 21%, puede fermentar en los panales.

A lo largo de este proceso, los azúcares presentes en la miel se transforman. Las enzimas aportadas por la saliva de las obreras causan que la sacarosa se degrade y aparezcan glucosa y fructosa.

2.2. Composición

La composición de la miel varía dependiendo de muchos factores. Algunos de ellos son la vegetación de origen de la miel, la raza de las abejas, su estado fisiológico... También se aprecian diferencias entre las mieles de mielato y las de néctar. Las de mielato tiende a ser más oscura, y contienen menos glucosa y fructosa, mientras que contienen más azúcares superiores. Según Jean-Prost, P. y Le Conte, Y. (2006), la composición media de la miel es la siguiente:

- Agua: 17%, excepto en la miel de calluna que llega al 23%.
- Glucosa: 31%.
- Fructosa: 38%.
- Maltosa: 7,5%.
- Sacarosa: 1,5%, llegando al 10% en la miel de lavanda.
- Otros azúcares.
- Ácidos orgánicos.
- Proteínas.
- Enzimas.
- Vitaminas.

2.3. Propiedades físicas

La miel tiene una densidad de entre 1,410 y 1,435, variando según su concentración de agua. Este valor se obtiene de la utilización de un densímetro a 15°C. El contenido de agua se analiza con la ayuda de un refractómetro, colocando una gota de miel y mirando por la mirilla, observando el valor que se alcanza en la escala. Estos aparatos están graduados para una temperatura de 20°C.

La viscosidad de la miel disminuye según desciende su temperatura, y se mantiene estable al pasar de los 35°C. Esta propiedad de la miel depende de la temperatura, humedad y de los azúcares que la componen. La miel de calluna no tiene la misma viscosidad que el resto de mieles, siendo más gelatinosa.

Otra de las propiedades físicas de la miel es su higroscopicidad. Una miel con un 18% de humedad, en una atmósfera con un 60% de humedad relativa se encuentra en equilibrio, manteniéndose estable su contenido de agua.

La cristalización de la miel también depende de varios factores, como su viscosidad, la temperatura, la relación glucosa/agua y la relación fructosa/glucosa. La temperatura óptima para la cristalización de la miel es de 14°C, y por encima de 30°C, los cristales se disuelven y el proceso no se completa. Por debajo de los 14°C, la viscosidad de la miel evita la cristalización de la misma. Cuanto mayor es la relación glucosa/agua más rápida será la cristalización, al igual que ocurre con la relación fructosa/glucosa.

La conductividad térmica de la miel es muy baja, aproximadamente 14 veces menor a la del agua. El calor específico de la miel es de aproximadamente la mitad que la del agua, pero al ser su conductividad térmica tan baja, puede calentarse mucho en un punto manteniendo la temperatura del resto de la miel sin apenas cambios. La conductividad eléctrica de la miel varía entre 1 y 15, alcanzando los valores máximos en las mieles de mielato.

El poder rotatorio de la miel, es decir, su acción sobre la luz polarizada, provoca que en su mayoría giren la luz hacia la izquierda. En caso de que gire hacia la derecha, significaría que el néctar todavía no se ha transformado en miel.

La coloración de la miel es muy variable. Se encuentran mieles desde el color blanco hasta el negro. Para analizar el color se utilizan colorímetros o comparadores visuales, y depende de las especies vegetales que han visitado las abejas y de la velocidad de la secreción obteniendo colores más claros las mieles procedentes de plantas con secreción rápida de néctar.

2.4. Propiedades químicas

La acidez de la miel proviene de la glucosa y sus ácidos, como por ejemplo el ácido glucónico. El pH de la miel varía entre 3,2 y 5,5, siendo habitual que los valores más bajos aparezcan en mieles de néctar y los más altos en mieles de mielato.

El hidroximetilfurfural (HMF) es una molécula precedente de la degradación de monosacáridos como la fructosa. Dicha degradación aparece en todas las mieles, algo que ocurre lentamente, excepto en el calentamiento de la miel. Por ello, la presencia de esta molécula es un indicador de la frescura de la miel.

La miel contiene gran cantidad de enzimas. Por ejemplo, las amilasas, que degradan el almidón en maltosa, la gluco-invertasa, que transforma la sacarosa en fructosa y glucosa, y la gluco-oxidasa, que degrada el ácido glucónico y produce peróxido de hidrógeno, dándole a la miel propiedades antisépticas. Todas estas proteínas proceden de las glándulas hipofaríngeas de las abejas, y su actividad disminuye según envejece la miel, y se termina con temperaturas elevadas.

2.5. Valor terapéutico

Debido a su alto contenido en azúcares, es un buen alimento energético, pero además de ello, tiene beneficios para la salud.

El consumo de miel ayuda a curar trastornos intestinales, las úlceras de estómago, enfermedades de garganta, e incluso ciertos problemas cardíacos. También aumenta el nivel de hemoglobina y el vigor muscular. Ayuda en el desarrollo de los niños, y facilita la retención de calcio, activa la osificación y salida de los dientes, y tiene propiedades ligeramente laxantes. Aumenta el rendimiento físico, y reduce la fatiga física y mental.

Aplicada sobre la piel, ayuda en la cura de quemaduras y heridas. Además, si se aplica por instilación también ayuda en afecciones rinofaríngeas.

2.6. Análisis de la miel

Para conocer las características mencionadas y la calidad de la miel, se pueden realizar análisis en laboratorio, pero deben disponer los equipos apropiados y personal conocedor de la materia. Los parámetros estudiados suelen ser los siguientes:

- Contenido de agua, azúcares, HMF...
- Relación fructosa/glucosa, glucosa/agua...

- Densidad, acidez, color, viscosidad...
- Limpieza
- Cantidad y especies de origen de granos de polen y otros elementos
- Levaduras y bacterias
- Presencia de productos tóxicos

Los casos de fraude en las mieles se suelen detectar por el análisis polínico y las proporciones de azúcares entre otros.

2.7. Obtención de la miel

La extracción de miel se debe hacer en el momento oportuno. Se debe tener en cuenta que una mielada haya finalizado, es decir, que una floración importante haya terminado para asegurar que se va a obtener una buena cantidad y calidad de producto. Si no se espera a acabar la floración, es muy probable que una gran cantidad de miel sea todavía néctar sin finalizar su transformación lo que conllevaría que, al tener más humedad de la deseada, el producto fermentara y se perdería. Para determinar el momento adecuado a simple vista se debe observar que la mayoría de las celdillas de los cuadros estén operculadas, pero para una total seguridad, lo mejor es analizar la humedad de la miel mediante un refractómetro. Sin embargo, en las mieles de cristalización muy rápida, como en el caso de la colza, se puede comenzar a cosechar la miel en varias tandas, sin esperar a que la floración haya terminado. En caso de esperar a finalizar la mielada o algo más, la miel cristalizaría en el interior de los panales, siendo imposible extraerla más tarde y perdiendo así la cosecha.

Llegado el momento de cosechar la miel, se abren las colmenas asegurándose de que se tiene el ahumador bien encendido y preparado. Previamente a comenzar con la extracción, existe la posibilidad de colocar escapes de abejas que permitan a las abejas bajar de las alzas a la cámara de cría, pero que les impida volver a subir. De esta forma, retirar las alzas llenas de miel es más rápido debido a que la cantidad de abejas que puedan contener será mucho menor y no será necesario apartar las abejas de cada cuadro. En caso de no haber colocado dichos elementos, el apicultor se ayudará de alzas vacías para ir pasando los cuadros que se van extrayendo de la colmena. Con la ayuda de humo se ahumarán las alzas, empujando a las abejas hacia abajo, y se finalizará la labor con un cepillo de desabejar, para sacudir las últimas abejas que queden en el cuadro hacia la colmena. Se seleccionarán todos los cuadros de las alzas que tengan miel, y en caso de existir alguna con cría, se dejará en la colmena. Es recomendable dejar la miel que se encuentre en la cámara de cría a modo de reservorio para las abejas, ya que, si las condiciones climáticas se complican tras la recolección, la colonia puede verse en riesgo, sobre todo en cosechas tardías de miel.

Una vez recogidas las alzas llenas de miel, se transportan al punto de extracción, donde deberán permanecer el menor tiempo posible para evitar que pequeños animales como ratones, polillas, hormigas... comiencen a aprovechar el producto. Lo primero será desopercular los cuadros, acción que se puede hacer tanto mecánica como manualmente, siendo una combinación de ambos el mejor método para asegurar un buen desoperculado. Existe maquinaria diseñada para dicha labor, agilizando el trabajo del apicultor. Para el desempeño manual de esta tarea, se utilizan cuchillos de desopercular. Al realizar la labor, se debe tener cuidado para no dañar los cuadros y tratar de retirar solo la cera existente en los opérculos. Así, la cantidad de miel que se obtendrá directamente será mayor, y menor la que quede en los opérculos.

Después de desopercular los cuadros, llega el momento de centrifugarlos. Para ello existen diferentes clases de centrifugadoras eléctricas y manuales. Para explotaciones grandes lo habitual es utilizar máquinas eléctricas. Los cuadros se deben centrifugar por ambas caras, ya que las celdillas de ambos lados no están conectadas entre sí. Al comenzar el centrifugado, se apreciará que la miel va goteando hacia las paredes del centrifugador y acumulándose en el fondo. Se debe tener en cuenta que no hay que centrifugar los cuadros a una velocidad excesiva, sobre todo los cuadros recién estirados en los que la cera es más fina. Esto es importante porque podrían romperse y quedar inservibles para una nueva mielada, teniendo las abejas que estirar de nuevo láminas de cera y reduciendo la cosecha.

La miel que va cayendo de los cuadros y acumulándose en el fondo se filtra para eliminar posibles impurezas que contenga, que serán pequeños pedazos de cera, restos de abejas muertas, restos de polen... Si se deja reposar en algún recipiente o bidón de boca ancha antes de filtrar, los elementos extraños presentes en la miel subirán hacia la superficie, de donde se pueden recoger con ayuda de una espátula u otra herramienta. Los restos retirados contienen miel, por lo que se pueden dejar escurrir para aprovechar su miel, al igual que ocurre con los opérculos retirados. Esta operación no es imprescindible, pero sí recomendable para facilitar después el filtrado, reduciendo las posibles obstrucciones de los tamices, mallas o rejillas de las que se dispongan para el filtrado. Los materiales retenidos por los elementos filtrantes, también se dejarán escurrir.

Antes de envasar la miel, hay que dejar que madure. Dejando reposar la miel en maduradores durante varios días, se consigue que las pequeñas impurezas que hayan atravesado el filtro, así como las burbujas que se hayan formado al caer la miel al recipiente, suban y formen una capa en la superficie, que de nuevo se puede retirar con la ayuda de una espátula. De no realizar esta limpieza, si se envasa la miel tras pasar por el madurador, en los últimos tarros caerán las impurezas, dando a la miel peor aspecto. También se puede trasvasar la miel a bidones que se cierren herméticamente para un envasado posterior.

Tras el centrifugado de los cuadros, se colocan dentro de las alzas. Se valoran dos opciones en este momento, colocar las alzas de nuevo en las colmenas, o colocarlas cerca de un colmenar para que las abejas limpien los restos de miel que hayan podido quedar. Si se tiene previsión o constancia del inicio de una nueva floración, la mejor opción puede ser volver a colocarlas en las colmenas. Las abejas limpiarán los cuadros, y los prepararán de nuevo para almacenar miel. Por el contrario, si no hay previsión de floraciones tras la recolección de la miel, se puede optar por dejar las alzas cerca de un colmenar para que las abejas las limpien y aprovechen los restos de miel que puedan quedar. Sin embargo, esto puede incitar al pillaje, provocando que pecoreadoras de colmenas fuertes saqueen a otras más débiles.

2.8. Mielles monoflorales

A continuación, se analizan las características de las mieles monoflorales que se estima que puedan ser producidas en la explotación. Se ha utilizado la *Guía de mieles monoflorales ibéricas* (Laboratorios Apinevada y Pajuelo Consultores Apícolas, 2018). Se analizan sus características sensoriales, composición, porcentaje mínimo de polen, zona habitual de producción y época de producción.

MIEL DE BREZO (*Erica sp.*):

En la Tabla 1 se pueden ver las características de la miel de brezo, y en la Figura 1 su aspecto.

Tabla 44: Propiedades de la miel de brezo. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color ámbar claro-ámbar, a veces con tonalidades rojizas
Aroma	Intenso y muy persistente a hojarasca en otoño, a humus, o a setas
Gusto	Dulce con claro componente amargo y notas saladas, que son mayores si lleva mielatos
Tacto	Tendencia a cristalización variable, alta si lleva néctar de fabáceas de pradera y baja si lleva mielatos
Composición	
Color	49-114 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	0,5-0,8 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	<i>Erica sp.</i> 38%
Espectro polínico	Fabáceas, cistáceas, zarza, asteráceas
Zona de producción	Matorrales de piso montano silíceo
Época de producción	Verano



Figura 22: Aspecto de la miel de brezo. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

MIEL DE CALLUNA (*Calluna vulgaris*):

En la Tabla 2 se pueden ver las características de la miel de calluna, y en la Figura 2 su aspecto.

Tabla 45: Propiedades de la miel de calluna. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color ámbar claro a ámbar oscuro, frecuentemente con tonalidades rojizas. Superficie muy brillante y con ligeras ondulaciones
Aroma	Intenso y muy persistente a hojarasca caída a suelo en otoño
Gusto	Dulce con claras notas amargas y saladas. Sensación gelatinosa en boca
Tacto	Cristalización con separación de texturas, aparecen cristales en medio de la masa gelatinosa, dando sensación crocante.
Composición	
Color	> 70 mm Pfund
Humedad	< 23%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	> 0,6 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	<i>Calluna vulgaris</i> 8%
Espectro polínico	Brezos, zarza, fabáceas y cistáceas
Zona de producción	Piso montano de macizos de centro y Norte peninsular
Época de producción	Final de verano



Figura 23: Aspecto de la miel de calluna. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

MIEL DE CASTAÑO (*Castanea sativa*):

En la Tabla 3 se pueden ver las características de la miel de castaño, y en la Figura 3 su aspecto.

Tabla 46: Propiedades de la miel de castaño. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color ámbar claro a ámbar oscuro. Con tonalidades pardo-verdosas.
Aroma	Floral, con claro componente amaderado, a madera seca
Gusto	Dulce con notas saladas y notas amargas si lleva brezos y ácidas si lleva zarzas
Tacto	Tendencia a cristalización baja, excepto con fabáceas
Composición	
Color	>70 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	> 0,8 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	<i>Castanea sativa</i> 75%
Espectro polínico	Brezos, fabáceas y cistáceas
Zona de producción	Bosques de castaño las cordilleras del Noroeste de la península y Andalucía
Época de producción	Verano



Figura 24: Aspecto de la miel de castaño. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

MIEL DE COLZA (*Brassica napus*):

En la Tabla 4 se pueden ver las características de la miel de colza, y en la Figura 4 su aspecto.

Tabla 47: Propiedades de la miel de colza. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color muy claro, blanco
Aroma	Poco intenso, floral, con ligeras notas de hierba verde
Gusto	Dulce, sin otros componentes. Aumento de las notas aromáticas en el retronasal
Tacto	Cristalización muy rápida y cristales muy gruesos, muy compacta
Composición	
Color	< 35 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	< 0,3 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	>8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	<i>Brassica napus</i> 45%
Espectro polínico	Fabáceas, cistáceas, chupamieles, labiadas
Zona de producción	Zonas de cultivo, variables cada año
Época de producción	Primavera tardía



Figura 25: Aspecto de la miel de colza. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

MIEL DE GIRASOL (*Heliantjus annuus*):

En la Tabla 5 se pueden ver las características de la miel de girasol, y en la Figura 5 su aspecto.

Tabla 48: Propiedades de la miel de girasol. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color ámbar muy claro a ámbar. Ligeras tonalidades amarillo-anaranjadas
Aroma	Floral con notas oleosas
Gusto	Dulce, marcado. Sensación de irritación al principio de la garganta
Tacto	Cristalización rápida, en cristales gruesos, compacta
Composición	
Color	30-65 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	< 0,45 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	<i>Helianthus annuus</i> 45%
Espectro polínico	Fabáceas, cantueso, chupamieles, labiadas
Zona de producción	Centro de la península, Castilla la Mancha y Andalucía
Época de producción	Verano



Figura 26: Aspecto de la miel de girasol. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

MIEL DE MIELATOS DE ENCINA Y ROBLE (Mielatos de *Quercus sp.*):

En la Tabla 6 se pueden ver las características de la miel de mielatos de encina y roble, y en la Figura 6 su aspecto.

Tabla 49: Propiedades de la miel de mielatos encina y roble. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color ámbar muy oscuro
Aroma	Claramente malteado, muy intenso y persistente, floral
Gusto	Dulce con claro componente salado
Tacto	No cristaliza
Composición	
Color	> 90 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 45%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	> 0,9 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	Presencia de elementos de la mielada
Espectro polínico	Cistáceas. Fabáceas, brezos y zarza
Zona de producción	Piso montano con una cierta humedad
Época de producción	Final de verano - otoño



Figura 27: Aspecto de la miel de mielatos de encina y roble. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

MIEL DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*):

En la Tabla 7 se pueden ver las características de la miel de romero, y en la Figura 7 su aspecto.

Tabla 50: Propiedades de la miel de romero. Elaboración propia a partir de la Guía de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Muy claro
Aroma	Poco intenso, persistencia media, floral con notas alcanforadas y de cera nueva. Notas afrutadas en el retronasal si lleva almendro y farináceas si lleva fabáceas
Gusto	Dulce, a veces con ligeras notas ácidas y sensación de paladar graso si es rica en chupamieles
Tacto	Cristalización fina si es rica en almendro y gruesa si es rica en rabaniza
Composición	
Color	< 35 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	< 0,3 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	<i>Rosmarinus officinalis</i> 12%
Espectro polínico	Fabáceas, rabaniza, almendro, cistáceas
Zona de producción	Zonas calcáreas del centro y Sureste de la península
Época de producción	Primavera temprana



Figura 28: Aspecto de la miel de romero. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

MIEL DE TOMILLO (*Thymus sp.*):

En la Tabla 8 se pueden ver las características de la miel de tomillo, y en la Figura 8 su aspecto.

Tabla 51: Propiedades de la miel de tomillo. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color ámbar claro a ámbar, puede tener un ligero tono rojizo
Aroma	Floral con un claro componente fenólico, muy intenso y persistente
Gusto	Dulce con un claro componente ácido
Tacto	Escasa tendencia a la cristalización
Composición	
Color	< 84 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	< 0,6 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	Thymus sp. 12%
Espectro polínico	Otras lamiáceas, cistáceas, rabaniza y chupamieles
Zona de producción	Zonas calizas de las dos mesetas y estribaciones de los macizos montañosos
Época de producción	Primavera tardía - verano



Figura 29: Aspecto de la miel de tomillo. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

2.9. Miel multiflorales

A continuación, se analizan las características de las mieles monoflorales que se estima que puedan ser producidas en la explotación. Se ha utilizado la *Guía de mieles monoflorales ibéricas* (Laboratorios Apinevada y Pajuelo Consultores Apícolas, 2018). Se analizan sus características sensoriales, composición, porcentaje mínimo de polen, zona habitual de producción y época de producción.

MIEL DE BOSQUE (Mezcla de flora con mielatos de *Quercus sp.*):

En la Tabla 9 se pueden ver las características de la miel de bosque, y en la Figura 9 su aspecto.

Tabla 52: Propiedades de la miel de bosque. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color ámbar a ámbar oscuro
Aroma	Floral con un claro componente malteado, intenso y medianamente persistente
Gusto	Dulce con claras notas saladas. En el retronasal aumenta la intensidad y persistencia del malteado
Tacto	Cristalización inexistente o muy lenta
Composición	
Color	> 90 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 45%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	0,7-0,9 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	Presencia de elemento de mielada
Espectro polínico	Fabáceas, cistáceas, labiadas, brezos y zarza
Zona de producción	Toda la península excepto la franja costera
Época de producción	Final de verano



Figura 30: Aspecto de la miel de bosque. Fuente: *Guía de mieles monoflorales ibéricas*

MIEL DE GARRIGA (Vegetación de encinares de zonas calizas):

En la Tabla 10 se pueden ver las características de la miel de garriga, y en la Figura 10 su aspecto.

Tabla 53: Propiedades de la miel de garriga. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color ámbar claro a ámbar
Aroma	Floral, con notas químicas
Gusto	Dulce con notas ácidas
Tacto	Tendencia a la cristalización de fina a gruesa, según la presencia de brasicáceas
Composición	
Color	> 70 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	< 0,5 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	Sin polen predominante
Espectro polínico	Asteráceas, brasicáceas, ericáceas, fagáceas, lamiáceas, ramnáceas
Zona de producción	Zonas calizas de la mitad Este de la península
Época de producción	Primavera tardía



Figura 31: Aspecto de la miel de garriga. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

MIEL DE LABIADAS (*Lamiaceae* mayoritariamente *Rosmarinus officinalis* y *Thymus sp.*):

En la Tabla 11 se pueden ver las características de la miel de labiadas, y en la Figura 11 su aspecto.

Tabla 54: Propiedades de la miel de labiadas. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color ámbar claro
Aroma	Floral con un componente fenólico más o menos marcado y persistente
Gusto	Dulce con notas ácidas persistentes
Tacto	Tendencia a la cristalización lenta, con cristales de tamaño medio
Composición	
Color	< 84 mm Pfund
Humedad	< 18,5%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	< 0,7 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	Lamiaceae 15%
Espectro polínico	Brasicáceas, cistáceas, fabáceas, lamiáceas, papaveráceas
Zona de producción	Zonas secas y calizas del Noreste de la península
Época de producción	Primavera tardía



Figura 32: Aspecto de la miel de labiadas. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

MIEL DE MONTAÑA (Vegetación de piso montano con cultivos testimoniales):

En la Tabla 12 se pueden ver las características de la miel de montaña, y en la Figura 12 su aspecto.

Tabla 55: Propiedades de la miel de montaña. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Color ámbar a ámbar muy oscuro, a veces con tonalidades rojizas
Aroma	Floral, a veces con notas afrutadas y humus, intenso y medianamente persistente
Gusto	Dulce, frecuentemente con notas saladas y ácidas, y ligeramente amargas si lleva brezos
Tacto	Cristalización lenta
Composición	
Color	> 80 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	< 0,8 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	Pólenes de plantas de piso montano
Espectro polínico	Fabáceas, cistáceas, ericáceas, asteráceas, lamiáceas, zarzas
Zona de producción	Piso montano de las cordilleras de la península
Época de producción	Verano



Figura 33: Aspecto de la miel de montaña. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

MIEL DE PRADERA (Fabáceas herbáceas, *Trifolium*, *Lotus*, *Melilotus*):

En la Tabla 13 se pueden ver las características de la miel de pradera, y en la Figura 13 su aspecto.

Tabla 56: Propiedades de la miel de pradera. Elaboración propia a partir de los datos de Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

Características sensoriales	
Aspecto visual	Blanco a ámbar extra claro
Aroma	Floral tenue y poco persistente, con notas farináceas más o menos nítidas
Gusto	Dulce, sin otras aportaciones
Tacto	Cristalización rápida en cristales de tamaño medio a fino
Composición	
Color	< 48 mm Pfund
Humedad	< 18%
Fructosa + glucosa	> 60%
Sacarosa	< 5%
Conductividad eléctrica	< 0,3 mS/cm
Acidez libre	< 50 meq/kg
HMF	< 40 ppm
Actividad de diastasa	> 8 unidades Schade
Otras características	
% mínimo de polen	Fabáceas herbosas 45%
Espectro polínico	Rabaniza, cistáceas, asteráceas
Zona de producción	Toda la península
Época de producción	Primavera



Figura 34: Aspecto de la miel de pradera. Fuente: Guía de mieles monoflorales ibéricas

3. POLEN

3.1. Origen

Los granos de polen proceden de los sacos polínicos de los estambres de las flores. Su forma y tamaño son muy variables entre las diferentes especies vegetales. Según su tamaño, los granos de polen más pequeños son normalmente transportados por el viento para completar la polinización, mientras que los granos de polen de mayor tamaño son habitualmente transportados por diferentes insectos polinizadores, siendo el más importante las abejas.

La producción de polen por colmena es muy variable dependiendo de la fecha, las floraciones, el estado de las colmenas... Según los estudios de Jean-Prost, P. y Le Conte, Y. (2006), si las condiciones son las adecuadas, se pueden llegar a recolectar entre 4 y 6 kg por colmena en un periodo de dos meses.

3.2. Composición

Muchos elementos son los que se encuentran en los granos de polen, aunque la composición varía si se compara a lo largo del ciclo que recorre desde la flor hasta la colmena. Esto se debe a que en el proceso de recolección que llevan las abejas a cabo, estas añaden sustancias en procedentes de varias glándulas, que se mezclan con los granos en el buche.

La composición aproximada es la siguiente (Jean-Prost, P. y Le Conte, Y., 2006):

- Agua: 10% en la flor, 10-40% en las trampas de polen, y 4% en polen seco.
- Proteínas: 11-35%, conteniendo 19 aminoácidos diferentes.
- Glúcidos: 20-40%, entre los cuales hay azúcares de diferentes complejidades.
- Lípidos: 1-20%, encontrándose mayor proporción en los pólenes entomófilos.
- Minerales: 1-7%, entre ellos, K, Na, Ca, Mg, N, P, S, Al, Cu, Fe, Mn, Ni, Ti, Zn...
- Resinas y esteroides
- Materias colorantes
- Vitaminas: provitamina A, B, C, D y E.
- Enzimas.
- Antibióticos.
- Antioxidantes y fermentos

El polen tiene una densidad aproximada de 0,7, reduciéndose a 0,65 tras deshidratarlo.

3.3. Valor terapéutico

Según los estudios que recopilan Jean-Prost y Le Conte (2006), son muchas las propiedades que aporta el polen al consumirlo. Entre ellas está por ejemplo la regulación del tránsito intestinal en casos de enfermos con estreñimiento crónico y en casos de diarreas crónicas de origen interno con resistencia a los antibióticos.

También es un buen complemento alimenticio en casos de niños con anemia. El consumo de polen produce una rápida elevación de la concentración de hemoglobina en la sangre. Además de los anteriores, ayuda a incrementar el peso de las personas convalecientes, ayudando a recuperar fuerzas y actuando como euforizante.

En consecuencia, de las mejoras comentadas, mejora el apetito, lo que conlleva un mejor crecimiento en niños débiles y mejora la actividad cerebral. En rasgos generales, el consumo de polen ayuda a tonificar, estimular, reequilibrar y desintoxicar el organismo.

También produce efectos positivos cuando es consumido por animales. Cuando se alimenta al ganado con complementos de polen, aumenta la eficiencia de la ración, activándose el engorde y mejorando la fecundidad. También retarda la aparición de cánceres.

3.4. Obtención del polen

Para recolectar el polen que las abejas el método que se utiliza es la colocación de polen y su funcionamiento es muy sencillo. Estas trampas están compuestas por rejillas de diferentes anchuras.

La primera de las rejillas es de unos 4,5 mm. Tiene la anchura suficiente para permitir el paso de las abejas, pero limita la anchura que estas pueden tener en las patas traseras. Es en ellas donde las abejas transportan las bolas de polen que recolectan, y hacen que la anchura de la abeja que las carga sea mayor en la parte trasera. Al pasar, la rejilla golpea el polen y hace que algunas de las bolas caigan.

Bajo la primera rejilla hay otra de unos 3 mm de ancho. Por ella caen las bolas de polen retenidas por la primera rejilla, evitando que las abejas pasen por la misma. Se estima que estas trampas tienen una eficiencia del 10%, lo que permite que las colmenas mantengan su desarrollo, ya que, en caso de reducir drásticamente la entrada de polen en la colmena, esta se vería seriamente debilitada.

El polen que ha caído por la segunda rejilla cae y se almacena en un cajón, de donde el apicultor lo recogerá periódicamente. Según la climatología, la recolección se podrá realizar en diferentes intervalos de tiempo. En condiciones de tiempo seco se podrá esperar hasta una semana entre cada recolección, mientras que, en condiciones húmedas, será necesario incluso retirarlo a diario.

Debido a la cantidad de agua que contiene el producto al recogerlo de la trampa, en condiciones normales fermentará, produciéndose moho y arruinando la recolección. Por ello, será necesario desecarlo o enfriarlo para conservarlo.

3.5. Formas de comercialización

Actualmente el polen se comercializa principalmente de dos formas.

La primera de las formas, la más conocida, es comercializar el polen seco. Tras recolectarlo de las trampas de polen colocadas en las piqueras de las colmenas, el polen se seca, bien en la maquinaria disponible para ello o de forma más artesanal, extendiéndolo sobre telas metálicas y utilizando corrientes de aire seco. Una vez seco, se realiza una limpieza del producto. Para ello se realiza un aventado del producto para separar el polen de las pequeñas piedras que pueden haberse colado en la recolección. También será conveniente pasar algún elemento magnético para extraer posibles partículas metálicas que se hayan podido colar entre las pequeñas bolas de polen. Finalmente, se realiza un repaso visual para retirar las posibles partículas que no hayan sido retiradas en los anteriores procesos, como pueden ser por

ejemplo larvas infectadas por ascosferosis. Una vez que el polen está completamente seco y limpio, se envasa en recipientes herméticos y se almacena en oscuridad.

La otra forma utilizada actualmente para la comercialización del polen es congelarlo. Se debe hacer la limpieza igual que en el caso del polen seco, e incluso conviene secarlo parcialmente si el polen está demasiado húmedo a la hora de cosecharlo. En este caso, la limpieza se tiene que realizar con mucho cuidado, ya que, al estar húmedas, las pequeñas bolas de polen se descomponen fácilmente ante cualquier pequeña presión que se le ejerza. Una vez limpio se congela y envasa. Una vez descongelado para su consumo, el polen se deberá conservar en frigorífico y consumirse en un plazo máximo de dos semanas. La ventaja que presenta este formato de venta es que, al no calentarse el polen, es que los fermentos lácticos presenten en las bolas de polen se conservan activos.

4. PROPOLEO

4.1. Origen

El propóleo es un producto que proviene principalmente de las plantas y que es recogido por las abejas. El propóleo son resinas y gomas viscosas impermeables al agua que las abejas polcoreadoras recogen de las yemas de árboles como por ejemplo álamos, abedules y castaños entre muchos otros. Para transportarlo, preparan pequeñas pelotas que colocan en los cestillos de sus patas traseras.

Las abejas lo utilizan para sellar la colmena. Con él, cierran las grietas que se puedan encontrar para evitar corrientes de aire y la entrada de humedad y frío. También lo utilizan para embalsamar cualquier elemento extraño dentro de la colmena que no puedan extraer, ya sean animales de pequeño tamaño, restos vegetales que se cuelan dentro de la colmena...

Los estudios de Jean-Prost y Le Conte (2006), indican que una colmena puede producir hasta 300 gramos de propóleo anualmente, aunque lo más habitual es que la cantidad se quede entorno a los 50 gramos. Esta cantidad varía considerablemente entre las diferentes razas de *Apis mellifera* utilizadas en apicultura, e incluso entre diferentes colmenas de un mismo colmenar.

4.2. Composición

El propóleo se compone de las resinas recogidas de las yemas de los árboles, un 30% de cera, sustancias regurgitadas por las abejas para la formación de pequeñas pelotas, y polen.

Obviando la cera presente, el propóleo contiene hidrocarburos, lípidos, alcoholes, aldehídos, ácidos, flavonoides y vitaminas entre otros elementos.

4.3. Propiedades terapéuticas

Las propiedades del propóleo están directamente relacionadas con el origen de las plantas de las que se extraen, obteniendo las propiedades que pueda aportar la vegetación presente en el entorno de las colmenas.

Dentro de la colmena tiene propiedades antibióticas y antifúngicas. En el organismo tiene efectos antiinflamatorios, anestésicos, antivirales y antibióticos. Aplicado de diferentes maneras sobre la piel, ayuda a la cicatrización de heridas y quemaduras, eliminar verrugas y eczemas...

En el sistema respiratorio ayuda contra la rinofaringitis, bronquitis, y en la boca es útil contra pequeñas heridas y yagas. También se puede utilizar diluido para la preparación de cosméticos, jabones, dentífricos y pomadas contra herpes y psoriasis.

4.4. Obtención del propóleo

Hoy en día se utilizan dos técnicas para recolectar el propóleo, ambas muy sencillas.

Dado que el propóleo es utilizado por las abejas para cubrir grietas y pequeños huecos por los que no puede pasar, a menudo el interior de la colmena está en gran parte cubierto de esta sustancia. Así ocurre, por ejemplo, con los bordes de los cuadros, que al estar muy cerca de las paredes interiores de la colmena, las abejas deciden propolizar esos puntos para limitar las corrientes de aire. Estas acumulaciones de propóleo es una fuente de la sustancia para el apicultor, y basta con rascar los acúmulos fácilmente visibles para obtenerlo. De la misma manera se puede rascar de las paredes del interior de la colmena, especialmente de las alzas retiradas a la hora de la recolección de la miel. La pureza del producto obtenido de esta manera no es la mejor, ya que puede contener una mayor proporción de propóleo viejo, cera, además de impurezas producidas por el rascado de la madera.

La otra forma de obtener el propóleo es un sistema parecido, solo que controlando donde propolizan las abejas. Conociendo que las abejas tratan de rellenar los pequeños huecos existentes, se coloca una malla de plástico con pequeñas ranuras para que las abejas los propolicen. Esta malla se coloca sobre la última alza de la colmena, y bajo la entretapa, y se deja el tiempo suficiente para que las abejas lo llenen. Una vez lleno, se retira de la colmena. Después se mete en frío, para que los pequeños pedazos pierdan plasticidad. Cuando ya está frío, basta con retorcer la malla de plástico para que el propóleo salte, dejando la malla limpia y vacía para volver a colocarla. El propóleo obtenido con este sistema es más limpio y puro que el anterior, ya que solo ha estado en contacto con la malla.

4.5. Formas de comercialización

El propóleo se comercializa de varias formas. La más sencilla de ellas es en forma de propóleo bruto, es decir, sin someterlo a transformación alguna tras su recogida. Tras su recolección, se realiza una limpieza visual para eliminar las impurezas que se vean. Después se puede moler los pedazos de propóleo para facilitar su utilización posterior.

Otras de las formas de comercialización son las diferentes tinturas que se preparan diluyéndolo en alcohol para consumo. Para ello se diluye el propóleo la concentración deseada, y se filtra para retirar las partículas sólidas e impurezas que puedan quedar. Queda una tintura más clara para disolver y tomar con otras bebidas.

5. JALEA REAL

5.1. Origen

La jalea real procede de las glándulas hipofaríngeas y mandibulares de las abejas obreras jóvenes, de entre 5 y 14 días (Jean-Prost, P. y Le Conte, Y., 2006). Dentro de la colmena es utilizado como alimento. La reina se alimenta única y exclusivamente de esta sustancia, al igual que las larvas del resto de abejas durante los primeros días de vida.

5.2. Composición

Muchos son los compuestos que forman la jalea real, entre ellos agua, prótidos, lípidos, ácidos grasos, glúcidos, vitaminas y minerales. La composición varía según las larvas que se deban nutrir y su edad. La jalea con la que alimentan a las larvas de obreras jóvenes es más fluida y rica en prótidos, además de una mayor cantidad de polen que la jalea con la que alimentan a la reina. La composición media de la jalea real es la siguiente:

- Agua: entre el 50 y 70%
- Azúcares: entre el 11 y 23%
- Prótidos: entre el 11 y 14%
- Lípidos: entre el 3 y 5%
- Cenizas

El pH de la jalea real es de 3,6 aproximadamente, y su densidad es de 1,4.

5.3. Usos

La jalea real puede considerarse tanto un alimento como un medicamento. Tiene propiedades revitalizantes, aporta al organismo diferentes elementos indispensables para su correcto funcionamiento y se recomienda consumirla para mejorar la resistencia biológica del organismo. Tiene efectos euforizantes en el organismo, mejorando el estado mental del consumidor, por lo que es indicada para personas que se recuperan de enfermedades. También ayuda en la recuperación de la fatiga física y nerviosa.

Con ella se preparan diferentes preparados dietéticos, y se puede utilizar en la preparación de productos cosméticos y farmacéuticos.

5.4. Obtención de la jalea real.

Existen varios sistemas para producir jalea real, pero pocos son los apicultores que la recolectan. Algunos de los métodos que se utilizan son el método de las realeras naturales en colmena huérfana, el método de realeras artificiales en una colmena huérfana, el método de realeras naturales en colmena con reina y el método de realeras artificiales en colmena con reina.

El método de las realeras naturales en una colmena huérfana consiste en dejar huérfana una colmena, bien matando a la reina, bien partiendo una colmena o preparando un núcleo. Tres

días después de esta operación, las abejas habrán empezado a construir realeras para reponer la reina. Con ayuda de un cuchillo se retiran las realeras. Al sexto y octavo día se vuelven a retirar realeras. El octavo día, se añade un cuadro de cría. Cada dos o tres días se recolectan las realeras que se van produciendo, hasta un total de unas seis recolecciones. Tras finalizar las recolecciones, si se ha matado la reina, se reparten los cuadros y las abejas entre otras colmenas, y si se ha conservado con vida por haber partido la colmena, se unen las dos colmenas para volver a formar una.

El método de las realeras artificiales en una colmena huérfana consiste en lo siguiente. Lo primero es preparar las realeras artificiales, colocándolas en un cuadro portacúpulas. En cada realera artificial se injerta una larva de entre 12 y 36 horas de vida y se introduce en un núcleo cerrado con pocas horas de orfandad, con cuadros de miel, polen y agua, y se añade alimentación externa. El núcleo se guarda en un lugar oscuro. Al día siguiente, se retira la reina de otra colmena y un cuadro de cría del centro, y se lleva el núcleo previamente preparado cerca de esta colmena. Unas horas después, introducir el cuadro con el portacúpulas en la colmena huérfana. A los dos días se retira el cuadro portacúpulas para extraer la jalea real, sustituyéndolo por otro para repetir el proceso.

El método de las realeras naturales en una colmena con reina es más sencillo. Se trata de empujar a una colmena hacia la enjambrazón, no añadiendo alzas cuando llenan la cámara de cría. Al no disponer de espacio las abejas comenzarán a construir realeras, que será necesario retirar cada dos días. La colonia mantendrá la tendencia a enjambrar durante uno o dos meses, hasta que cese el deseo de preparar realeras para enjambrar. Llegado ese momento, se podrán añadir alzas para producir miel.

El método de las realeras artificiales en una colmena con reina, es una mezcla de las técnicas anteriores. Consiste en injertar realeras artificiales en un portacúpulas en una colmena en la que no se ha retirado la reina, sustituyendo las realeras injertadas cada dos días. Este es el método que se utiliza para la producción intensiva de jalea real, alcanzando un rendimiento de unos 250 gramos por colmena y alcanzando máximos de 500 gramos en las más productivas.

Sea cual sea el método utilizado, tras recolectar las realeras, tanto las artificiales como las naturales, llega el momento de extraer la jalea de ellas. Se recomienda pinzar la abertura de las realeras extraídas para conservar su contenido ya que la larva continua viva en su interior. Con una pinza u otras herramientas pequeñas se retiran las larvas del interior de las realeras, quedando en ellas únicamente la sustancia buscada. Después, con una jeringa o una pequeña espátula se retira la jalea y se deposita en un recipiente de boca ancha para después poder retirar pequeñas impurezas como trozos de cera procedentes del raspado del fondo de la realera. Tras ello, se filtra para que quede limpia y clara para su venta. En el caso de los productores profesionales, disponen de bombas para la succión de la jalea, facilitando su trabajo y permitiendo una mayor rapidez en el proceso.

6. CERA

6.1. Origen

La cera procede de las glándulas cereras de las abejas jóvenes siendo las de en torno a 15 días de vida las que más cera producen. Estas abejas producen pequeñas láminas de cera de 1,5

mm x 1 mm, de color blanco. Posteriormente mastican la cera y añaden ciertas sustancias con para dejarla lista para construir los panales.

La producción de cera es variable. Se estima que de cada 100 kg de miel se puede obtener entre 1 y 1,5 kg de cera. Por otro lado, la cera se puede obtener de los cuadros que se renuevan anualmente y de los cuadros que se funden por estar infestados por la polilla de la cera. Cuantificar la cantidad que se obtendrá por cada colmena es por lo tanto muy difícil, ya que no todas las colmenas tendrán necesidad de renovar la misma cantidad de cuadros ni todos los años la infestación de polilla de la cera afecta de la misma manera a las colmenas.

6.2. Composición

La cera está compuesta por diferentes sustancias grasas. Químicamente, los lípidos son el componente principal, incluyendo hidrocarburos, ésteres y ácidos. También contiene flavona y alcoholes.

Alcanza su punto de fusión a los 64°C, y tiene una densidad de 0,95.

6.3. Usos

La cera obtenida de las colmenas tiene diferentes usos. Se puede reciclar y fabricar láminas de cera estampada, que posteriormente se colocarán en los cuadros para que las abejas lo estiren y utilicen los panales. Se necesita aproximadamente 1 kg de cera para preparar unas 12 láminas.

Por otro lado, fuera de la colmena, es común su utilización es cosmética para la fabricación de cremas y pomadas, ya que tiene propiedades bacteriostáticas, antiinflamatorias y cicatrizantes.

6.4. Obtención de la cera

Tal y como se comenta previamente, la cera que obtiene el apicultor proviene de los panales. Para separar la cera de los cuadros y de la miel, polen, restos de larvas, restos de polilla que pueda contener, se funde.

Existen dos tipos de maquinaria para fundirla. La más sencilla es una caldera solar, que es una pequeña caja con tapa de cristal, que se deja al sol para calentar el interior. De esa forma la cera se funde y se separa del resto de elementos no deseados. Este sistema es más común en explotaciones aficionadas.

En explotaciones profesionales, se utiliza un cerificador o caldera. Es una caldera metálica con diferentes compartimentos. En la parte inferior hay espacio para el agua, que se calentará y creará vapor. En la parte superior se colocan los cuadros y la cera que se desea fundir, sobre una rejilla que filtrará la cera al pasar por ella. En esa rejilla se acumularán los elementos no deseados de la cera, que después se retirarán. La cera, después de pasar por la rejilla, saldrá por un grifo hacia los moldes en los que se acumulará y enfriará, dándole a la cera la forma del molde. Será conveniente colocar un filtro antes de que la cera caiga al molde, para asegurar que no caigan pequeñas impurezas que puedan haber cruzado la rejilla. Una vez enfriada la cera, se extraerá de los moldes. Es posible que en la parte inferior quede una capa de cera más

sucia o menos pura, que bastará con raspar para eliminar, dejando la cera limpia. Dándole a la cera forma de, por ejemplo, lingotes, estará lista para venderse directamente al peso.

7. VENENO

7.1. Origen

El veneno procede del aparato defensivo de las abejas, que es segregado al picar.

7.2. Composición

El veneno de abeja está formado por varios compuestos, que cumplen diferentes funciones. Algunos de ellos son muy volátiles y cumplen la función de alarmar al resto de abejas de la colmena de un peligro. Otros, mucho más pesados, cumplen la función venenosa. Algunos de sus componentes son los siguientes:

- Agua: 88%.
- Aminoácidos, fosfolípidos y glúcidos: un 20% del peso seco.
- Aminas, entre ellas histamina: 2% del peso seco.
- Polipéptidos y otras proteínas sencillas.
- Enzimas

7.3. Usos

El uso del veneno está ligado, básicamente, a fines farmacéuticos. Algunos de los usos son la preparación de inyecciones subcutáneas o ungüentos para la reuma y la artritis y la preparación de inyecciones para la desensibilización de alergias a picaduras

7.4. Obtención del veneno

No es fácil el obtener veneno de abeja, el proceso a seguir debe ser bastante meticuloso si se quieren conseguir grandes cantidades de veneno. Es fácil de conseguir en pequeñas cantidades, ya que es suficiente con sujetar a las abejas y hacerlas picar un papel de filtro, que se empapará de la sustancia.

Para conseguir cantidades mayores, se debe disponer de un equipo especial formado por un cuadro recorrido por hilos metálicos unidos a un alternador y un tejido de nylon.

Dicho cuadro se desliza por la piquera hasta el interior de la colmena, que al sentir la corriente eléctrica se excitan y se lanzan a picar el tejido, empapándolo de veneno. Este tejido se debe manejar con cuidado para mantener el veneno puro.

8. PRODUCTOS DERIVADOS: HIDROMIEL Y VINAGRE

La hidromiel es una bebida alcohólica preparada a base de miel. Básicamente es una mezcla de agua y miel que se fermenta, produciendo alcohol. Al igual que cualquier vino, las levaduras transforman el azúcar presente en el mosto, dando lugar a alcohol etílico. Son diferentes las recetas existentes para la preparación del producto, añadiendo diferentes elementos entre unas y otras para conseguir diferentes matices, aunque el grueso de las recetas es el mismo.

El primer paso es diluir la miel en agua para permitir el trabajo de fermentación de las levaduras. La proporción de agua y miel marcará el grado alcohólico de la bebida final, por ejemplo, para un 9,5% de alcohol hará falta una proporción de 250 gramos de miel por 750 gramos de agua y para un 13% de alcohol 350 gramos de miel por 650 gramos de agua

Es recomendable añadir productos acidificantes como el ácido tartárico para aumentar la acidez, ya que esta mejorará la labor de las levaduras. También se recomienda añadir sustancias nitrogenadas como por ejemplo el fosfato amónico. Después, se filtra el mosto para eliminar elementos no deseados y granos de polen que pueden empeorar el sabor del producto final.

Antes de comenzar la fermentación, se esteriliza el mosto químicamente, utilizando productos de corta duración para no tener que calentar el mosto, ya que el coste energético puede ser elevado. Después se añaden las levaduras, habiendo seleccionado previamente el tipo de levadura a utilizar. Una vez añadidas, comienza la fermentación.

Se deben controlar factores como la aireación y la temperatura para mejorar el proceso. Se controlará la densidad mediante un densímetro para conocer el grado de alcohol. La duración del proceso variará dependiendo de la levadura utilizada. Algunas levaduras pueden completar el proceso en unos diez días, mientras que otras pueden alargar el proceso durante meses.

Tras finalizar la fermentación, se filtra y clarifica la hidromiel, para retirar de la bebida los posos que puedan quedar, formados por levaduras muertas y otras impurezas.

A partir de la bebida alcohólica ya finalizada, al igual que con el vino, puede aparecer el vinagre. Se puede preparar a propósito, aunque puede aparecer de forma espontánea. Para prepararlo, se añade madre de vinagre, es decir, las bacterias que crearán el ácido acético a partir del alcohol.

9. OTROS PRODUCTOS

Además de los productos mencionados hasta el momento, se pueden obtener otros productos de la colmena para su venta. Algunos son material vivo, parte del propio ganado, como pueden ser enjambres o paquetes de abejas, reinas... Y otros de ellos pueden ser no tangibles, como por ejemplo el hecho de polinizar cultivos.

9.1. Enjambres

La venta de enjambres es fuente de ingreso de muchos apicultores además del resto de productos de la colmena. Los enjambres se venden a apicultores que quieren comenzar o ampliar una explotación, que quieren reponer las bajas que se hayan podido dar en invierno o a causa de una enfermedad o ataque de algún animal... Por ello, muchos apicultores deciden preparar enjambres para su venta.

Las características que tratan de cumplir son las que solicitan los apicultores, que son la productividad, poca tendencia a la enjambrazón, resistencia a enfermedades, baja agresividad... todas ellas para mejorar la productividad y facilitar el manejo de la explotación.

Habitualmente se preparan enjambres de 5 cuadros, del tipo de colmena que solicite el apicultor que vaya a comprarlo. No obstante, también se han comenzado a comercializar las abejas sueltas, es decir, sin cuadros, solo las abejas dentro de una caja, para colocarlas en una colmena.

Existen diferentes métodos de preparación de enjambres, los cuales aparecen explicados en el anexo relativo al manejo de las colmenas.

9.2. Reinas

Las reinas son también objetivo de producción para la venta, ya que la genética de la reina marcara el comportamiento y las características de las obreras de la colmena. Introducir una reina en la colmena cambia las características de las obreras según estas se van renovando.

Los métodos de cría de reina son los mismos que se utilizan para la obtención de jalea real, que son diferentes maneras de incitar a la colonia a preparar realeras. La diferencia es que en este caso, las realeras recogidas se introducen en núcleos con enjambres huérfanos previamente preparados para que la reina nazca en ellos.

Las reinas se venden fecundadas como sin fecundar, siendo algo diferente el proceso. En el caso de vender reinas sin fecundar, se deben recoger las realeras antes de que nazcan, para que lo hagan en un entorno controlado y no entren en contacto con las obreras. Esta reina sin fecundar, al introducirla en otra colonia, debe fecundarse para comenzar con la puesta. Para las reinas que se venden ya fecundadas, se utilizan enjambres de abejas muy pequeños, en los que nacen y salen a su vuelo de fecundación. Es después de haberse fecundado cuando se recogen para su venta. El hecho de utilizar núcleos muy pequeños para estas últimas, implica que se necesita un número mucho menor de obreras para una reina, pudiendo obtener una mayor cantidad de reinas fecundadas con una misma cantidad de obreras.

9.3. Polinización

Otro de los productos de la colmena es un servicio. El hecho de que las abejas sean las mayores polinizadoras de la naturaleza implica que a muchos agricultores les interese su presencia cerca de sus plantaciones. Por ello, muchos agricultores contactan con apicultores para que instalen colmenas en el entorno de sus cultivos, produciéndose una simbiosis entre ambos. Los agricultores conseguirán mejorar sus cosechas, y los apicultores obtendrán miel e incluso, en algunos casos, una retribución económica del agricultor.

Estas relaciones se dan habitualmente con apicultores con gran cantidad de colmenas que practican la trashumancia entre diferentes zonas dependiendo de los cultivos. Un ejemplo sería mover las colmenas a lo largo del año de los cultivos de cítricos, a los cultivos de otros frutales, después a los cultivos de girasol...

10. BIBLIOGRAFÍA.

Clement, H. (2012) *Tratado de Apicultura*. Ediciones Omega.

Jean-Prost, P. y Le Conte, Y. (2006). *Apicultura: Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. 4ª edición*. Editorial Mundiprensa.

Orantes, J.; Gonell, F.; Torres, C.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018). *Guía de mieles monoflorales Ibéricas*. Laboratorios Apinevada. <https://cutt.ly/KCYMLLc>

ANEXO VII: HERRAMIENTAS, MAQUINARIA E INSTALACIONES

1. INTRODUCCIÓN.....	157
2. COLMENAS.....	157
2.1. Colmena Langstroth trashumante completa.....	157
2.2. Alza Langstroth trashumante.....	158
2.3. Nucleo Langstroth.....	158
2.4. Bloque hormigón.....	158
3. HERRAMIENTAS.....	159
3.1. Herramientas básicas para el manejo de las colmenas.....	159
3.1.1. Buzo con careta tipo esgrima.....	159
3.1.2. Guantes de vacuno hidrófugo.....	159
3.1.3. Botas.....	159
3.1.4. Ahumador acero inoxidable antichispas.....	160
3.1.5. Alzacuadros o sacacuadros Langstroth-Dadant.....	160
3.1.6. Espátula.....	160
3.1.7. Hoz.....	160
3.2. Herramientas para la obtención de miel, polen y propóleo.....	161
3.2.1. Cepillo de desabejar.....	161
3.2.2. Cuchillo de desopercular.....	161
3.2.3. Cazapolen.....	161
3.2.4. Malla propóleo.....	161
3.2.5. Refractómetro.....	162
3.3. Otras herramientas.....	162
3.3.1. Transformador para cera.....	162
3.3.2. Tensor alambre.....	162
3.3.3. Alimentador.....	162
3.3.4. Marcarreinas.....	162
3.3.5. Excluidor de reinas.....	163
3.3.6. Carro transporte colmenas.....	163
4. MAQUINARIA.....	163
4.1. Maquinaria para la obtención de miel.....	163
4.1.1. Desoperculador.....	163
4.1.2. Banco de desopercular.....	164
4.1.3. Extractor eléctrico.....	164
4.1.4. Madurador, soporte y filtros.....	164

4.2.	Maquinaria para el almacenado de la miel.....	165
4.2.1.	Bidones.....	165
4.2.2.	Calefactor bidones.	165
4.2.3.	Carro de transporte de bidones.	165
4.2.4.	Bomba de trasiego.	165
4.3.	Maquinaria para el envasado de la miel.	165
4.3.1.	Envasadora.....	165
4.3.2.	Etiquetadora.....	166
4.4.	Maquinaria para la obtención de polen y propóleo.	166
4.4.1.	Secador de polen.....	166
4.4.2.	Bidones para tintura de propóleo.....	167
4.5.	Maquinaria para la obtención de hidromiel.	167
4.5.1.	Bidón de fermentación.....	167
4.5.2.	Chapadora.	167
4.6.	Otra maquinaria.	167
4.6.1.	Cerificador.....	167
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	167

1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se va a realizar un análisis del material que se va a utilizar en la explotación. Se analizarán las colmenas que se van a utilizar y todas las herramientas a utilizar en su manejo. También se analizará la maquinaria para extraer y envasar los productos obtenidos de las colmenas. Para las descripciones de los productos se ha visitado las webs de venta como *latiendadelapicultor.com*

2. COLMENAS

A continuación, se describen brevemente las colmenas seleccionadas para su utilización en la explotación. Por petición del promotor el tipo de colmena que se utilizará es el tipo Langstroth.

2.1. Colmena Langstroth trashumante completa

Colmena de tipo Langstroth o perfección adaptada a la trashumancia. El modelo seleccionado tiene las juntas enlazadas para mejorar su durabilidad y está fabricada en madera de pino de 22 mm (ver Figura 1).

La cámara de cría y el alza incluyen 10 cuadros cada una, estando estos ya alambrados para la colocación de las láminas de cera. Incluye también la tapa de madera forrada con chapa metálica y la entretapa.

Las medidas exteriores son 508x424 mm y las interiores 464x380 mm.



Figura 35: Colmena Langstroth trashumancia. Fuente: *latiendadelapicultor.com*

2.2. Alza Langstroth trashumante

Alza de tipo Langstroth o perfección adaptada para la trashumancia, del mismo modelo que incluye la colmena completa. Modelo de madera de pino entrelazada de 22 mm.

Incluye 10 cuadros alambrados para la colocación de las láminas de cera estampada.

Las medidas exteriores son 422x510 mm y la altura es de 240 mm.

2.3. Nucleo Langstroth

Núcleo de tipo Langstroth o perfección de madera de pino entrelazada de 22 mm con capacidad para cinco cuadros (ver Figura 2). Modelo bien adaptado para la creación de enjambres o para la hibernación de colmenas débiles.

El modelo incluye cinco cuadros alambrados para la colocación de láminas de cera estampada. La tapa es de madera forrada en chapa galvanizada con cierres abrefácil y la piquera es metálica adaptada a la trashumancia.



Figura 36: Nucleo Langstroth trashumancia. Fuente: latiendadelapicultor.com

2.4. Bloque hormigón

Bloque de hormigón gris de 40x20x20 P-90 +3PMBH. Se utilizará para calzar las colmenas y alejarlas del suelo para evitar la humedad.

3. HERRAMIENTAS

En este apartado se van a describir brevemente las herramientas que se utilizarán en la explotación apícola, siendo básicas en una explotación apícola.

3.1. Herramientas básicas para el manejo de las colmenas

3.1.1. Buzo con careta tipo esgrima

Buzo profesional con careta inglesa tipo esgrima de excelente calidad fabricado en algodón (ver Figura 3). La careta es desmontable para retirarla durante el lavado.

Cremalleras tipo YKK y solapa de seguridad con velcro. Puños con gomas anchas y varios bolsillos para el almacenamiento de herramientas durante las labores.



Figura 37: Buzo de apicultor con careta tipo esgrima. Fuente: latiadadelapicultor.com

3.1.2. Guantes de vacuno hidrófugo

Guantes de protección para apicultores de piel de vacuno de alta calidad con manguito de lona vaquera reforzada de 15 cm.

El cuero tiene un espesor de 0,9-1,1 mm y es de color amarillo.

3.1.3. Botas

Botas de monte, muy cómodas. Fabricadas en cuero y con suela de caucho negro antideslizante.

Botas de corte alto para ajustarse bien con el buzo. Cuero de 1,8-2,0 mm de grosor. Ofrecen asiento y comodidad en largas jornadas de trabajo. Empeine adaptable que junto con las plantillas crean un entorno protector para el pie, ideal para cualquier terreno.

3.1.4. Ahumador acero inoxidable antichispas

Ahumador fabricado en acero inoxidable con rejilla protectora y dotado de sistema antichispas para evitar incendios.

Tiene un diámetro de 105 mm. Entre el fuelle y el cuerpo dispone de una cámara estanca con filtro en el interior de la tapa.

3.1.5. Alzacuadros o sacacuadros Langstroth-Dadant

Alzacuadros diseñado para cuadros de tipo Langstroth y Dadant. Incluye destornillador en la punta, que actúa como espátula (ver Figura 4).

Herramienta combinada útil y práctica para despegar y sacar cuadros propolizados sin dañarlos con una sola mano.



Figura 38: Sacacuadros Langstroth-Dadant. Fuente: latiendadelapicultor.com

3.1.6. Espátula

Espátula de 25 cm de acero inoxidable. Herramienta de buena calidad y resistencia para hacer palanca para despegar o ayudar a levantar cuadros.

Un extremo está doblado en ángulo recto para ayudar en su función y para rascar propóleos, y limpiar cuadros y diferentes elementos de la colmena.

3.1.7. Hoz

Hoz con filo de acero forjado, tratado para obtener el mejor corte. Mango de madera con virola metálica para la fijación del mango a la hoja.

Herramienta sencilla para mantener las piqueras de las colmenas libres de hierbas altas que dificulten tanto la entrada como la salida de las abejas de las colmenas.

3.2. Herramientas para la obtención de miel, polen y propóleo

3.2.1. Cepillo de desabejar

Cepillo de desabejar con doble hilera con espátula incorporada.

Herramienta de doble uso para retirar las abejas de los cuadros sin tener que manejar una espátula junto al cepillo.

3.2.2. Cuchillo de desopercular

Cuchillo de sierra para desopercular de 24 cm de acero inoxidable.

Cuchillo de alta calidad diseñado para cuadros de tipo Layens pero útil en todo tipo de cuadros al abarcar su tamaño el de los demás tipos. Cuchillo de sierra bien afilada para ceras más negras por una mayor edad del cuadro.

3.2.3. Cazapolen

Cazapolen de madera con rejilla abatible. Contiene una bandeja de polen de madera de chapa perforada de acero galvanizado. Preparado con una ranura para colocarlo con alcayatas en la colmena. Incluye escape de zánganos.

Trampa construida con rejilla de 4,5 mm, que permite el paso de la abeja, pero es lo suficientemente estrecha para no dejar pasar el polen de sus patas posteriores. Bajo esta rejilla tiene un tamiz horizontal de 3 mm que deja pasar el polen que recoge en su recipiente (ver figura 5). Acoplable a colmenas tipo Layens, y colmenas trashumantes de tipo Langstroth y Dadant.

Sus medidas son 410x200mm y una altura de 240 mm.



Figura 39: Cazapolen de madera. Fuente: latiendadelapicultor.com

3.2.4. Malla propóleo

Rejilla plástica flexible para la recolección de propóleo, adaptada a colmenas Langstroth y Dadant. Sus medidas son 425x510 mm.

Se coloca debajo de la entretapa, por encima de los cuadros. Una vez que las abejas la llenan se debe retirar. Para extraer el propóleo, normalmente pegajoso, se debe trabajar en frío, siendo este producto más quebradizo y fácil de extraer.

3.2.5. Refractómetro

Aparato para el análisis del contenido de humedad de la miel, factor clave en su calidad. Sistema fácil y rápido de utilizar para conocer la concentración de agua en la miel.

Con este aparato se conocerá si el estado de la miel es óptimo para su cosecha y conservación.

3.3. Otras herramientas.

3.3.1. Transformador para cera

Transformador eléctrico adaptado para la colocación de láminas de cera estampada en los cuadros con el alambre previamente tensado.

Se coloca la lámina sobre en el cuadro bien encajada sobre los alambres. Una vez colocado, con las pinzas del transformador se cierra el circuito agarrando los dos extremos del alambre para que al circular la corriente por el alambre se caliente. El aumento de la temperatura fundirá la cera y la lámina quedará pegada en el alambre y bien sujeta al cuadro.

3.3.2. Tensor alambre

Herramienta para el tensado de los alambres de los cuadros. De fácil utilización y rapidez.

3.3.3. Alimentador

Alimentador para alimentos líquidos, formato de colocación sobre la entretapa y fabricado en plástico (ver Figura 6). Capacidad para dos litros de alimento.

Se coloca entre la tapa y la entretapa, acoplado al orificio de la última. Sin riesgo de ahogamiento de abejas en el alimento ya que las abejas acceden al alimento a través de un compartimento adaptado para evitarlo.

Sus medidas son de 26,4 cm de diámetro y altura de 4,8 cm.



Figura 40: Alimentador líquido 2 litros. Fuente: latiendadelapicultor.com

3.3.4. Marcarreinas

Rotulador de tinta al agua para el marcado de reinas. Punta gruesa de 2,5 mm para un marcado rápido y cómodo. Disponible en cinco colores para cubrir el ciclo de cinco años y cumplir los colores internacionales según el último dígito del año.

3.3.5. Excluidor de reinas

Rejilla excluidora de reinas, fabricada en plástico. Diseñada para colmenas que utilicen alza, como es el caso de Langstroth y Dadant. La anchura de sus orificios permite el paso de las obreras, pero no de las reinas, limitando la existencia de cría en la colmena a la cámara de cría.

Sus medidas son 425x510 mm.

3.3.6. Carro transporte colmenas

Carretilla diseñada para el transporte de colmenas, robusta y ligera. Fabricada en perfil tubular de acero galvanizado. Recomendable para alzas de colmenas Langstroth y Dadant, y válida también para las cámaras de cría o colmenas completas. Rueda de 30 cm de diámetro.

4. MAQUINARIA

4.1. Maquinaria para la obtención de miel

4.1.1. Desoperculador

Desoperculadora manual de rodillos que desopercula por ambas caras del cuadro simultáneamente. Válida para cuadros de tipo Langstroth y espacio entre rodillos ajustable. Rendimiento de hasta 130 cuadros/hora.

Mecanismo sencillo, el cuadro se empuja manualmente entre los ejes portacuchillas con una manivela de movimiento vertical (ver Figura 7). Los opérculos se cortan mediante cuchillas circulares que trabajan en ambas caras del cuadro al mismo tiempo. La cera perdida por el desoperculado es muy poca, ya que el opérculo se corta en bandas delgadas para permitir salir la miel sin que sea necesario su retirada completa. No necesita alimentación eléctrica, no tiene cuchillas vibrantes, se trabaja en frío y la miel no sufre alteraciones.



Figura 41: Desoperculadora. Fuente: latiendadelapicultor.com

4.1.2. Banco de desopercular

Bando para desopercular de 1 metro, fabricada en acero inoxidable y con filtros y parrilla para apoyar los cuadros. Apto para cuadros de tipo Langstroth y Dadant.

Incluye patas desmontables de hierro pintadas y salida de grifo con guillotina para la retirada de la miel que gotea.

Sus dimensiones son de 1.000x465x410 mm.

4.1.3. Extractor eléctrico

Extractor tangencial reversible de 6 cuadros universal con motor eléctrico de bajo voltaje. Velocidad regulable entre 0 y 460 rpm. Realiza las operaciones de cambio de giro automáticamente.

Fabricado en acero inoxidable, con fondo cónico para recoger la miel hacia el grifo de 50 mm de acero inoxidable. Cerradura de seguridad eléctrica. Incluye tres patas desmontables de acero inoxidable.

Diámetro de 990 mm, altura de la cuba de 680 mm y altura total de 1.030 mm. Su peso total es de 60 kg.

4.1.4. Madurador, soporte y filtros

Madurador de miel de acero inoxidable con capacidad para 400 kg de miel. Tapa y grifo de acero inoxidable (ver Figura 8). Su fondo cónico doblado facilita el desagüe de la miel.

Tiene un diámetro de 625 mm y una altura de 960 mm. No incluye el filtro ni el soporte, pero se comprarán para su correcto funcionamiento.



Figura 42: Madurador 400 kg. Fuente: latiendadelapicultor.com

4.2. Maquinaria para el almacenado de la miel

4.2.1. Bidones

Bidón metálico de 220 litros o 300 kg de miel. Aptos para el almacenamiento de productos alimentarios. Bidón de dos bocas, sus tapas van provistas de dos cierres de 2 y $\frac{3}{4}$ ".

4.2.2. Calefactor bidones

Manta calefactora con control de temperatura para descristalización de bidones de 300 kg de miel. Regulable entre 30 y 90°C, con capacidad de descristalizar un bidón de 300 kg de miel en 24 horas. Cable de alimentación de 3 metros y 220V, 2.000W.

El calentamiento se realiza de manera eficiente y homogénea, sin entrar en contacto directo con la miel y sin riesgo de sobrecalentarla.

4.2.3. Carro de transporte de bidones

Carro para transporte de bidones de miel. Ruedas neumáticas para un mejor manejo y amortiguación.

4.2.4. Bomba de trasiego

Bomba reversible monoleva para el trasvase de miel e incluso los opérculos. No emulsiona la miel. Potencia de 0,75kW, fabricada en acero inoxidable.

Caudal de hasta 700 l/hora dependiendo de la viscosidad de la miel. Bocas de conexión de 40mm (ver Figura 9). El peso total de la bomba es de 21 kg.



Figura 43: Bomba de trasiego. Fuente: latiendadelapicultor.com

4.3. Maquinaria para el envasado de la miel

4.3.1. Envasadora

Envasadora de miel regulable y capacidad de trasiego de hasta 300 kg/h. Precisión de +/-1 gramo. Puede calibrarse y adaptarse a diferentes sustancias viscosas como la miel.

Fabricada en acero inoxidable y plástico alimentario, se puede desmontar fácilmente para limpiarla tras su uso. Su motor es controlado por un microprocesador electrónico que asegura la función antigoteo. Regulable entre 20 gramos y 10 kg.

Regulable en intervalos de 20 g. Se puede utilizar como bomba, con un caudal de 300 kg/hora. Su capacidad de envasado es de 200 kg/hora. Consumo de potencia de 230W.

Sus dimensiones son 220x315x180 mm y peso de 16,5kg.

4.3.2. Etiquetadora

Etiquetadora manual para envases cilíndricos. Adaptable a todo tipo de envases cilíndricos de 50-120 mm de diámetro. Posibilidad de tener etiquetas y contraetiquetas en un mismo rollo. Fácil de utilizar.

Sus dimensiones son de 500x360 mm.

4.4. Maquinaria para la obtención de polen y propóleo

4.4.1. Secador de polen

Secadero de polen de 10 bandejas de acero inoxidable y termostato digital. Capacidad de secado de hasta 20 kg de polen en 24 horas. Circulación de aire caliente por el interior generado por resistencias eléctricas de 500W.

Fabricado en acero inoxidable de 0,8-1,0 mm. Dimensiones exteriores de 540x440x1.170mm y dimensiones interiores de 365x365x845 mm. Potencia de 1.000 W, con dos resistencias de 500 W. Peso total de 48 kg.



Figura 44: Secadero de polen. Fuente: latiendadelapicultor.com

4.4.2. Bidones para tintura de propóleo

Cántaro fabricado en acero inoxidable cumpliendo las normativas para transporte de alimentos.

Capacidad para 20 litros. Diámetro de 280 mm y altura de 390 mm. Abertura de 130 mm de diámetro y un peso en vacío de 2,7 kg.

4.5. Maquinaria para la obtención de hidromiel

4.5.1. Bidón de fermentación

Bidón fabricado en polietileno de alta densidad, apto para uso alimentario. Capacidad de 120 litros, diámetro de 500 mm y altura de 800 mm. Diámetro de la boca de 420 mm y diámetro interior del grifo de 8 mm.

Incluye válvula Air-lock para expulsar los gases de la fermentación y conservar el producto sin que se estropee. Bidón estándar para la fermentación de alcohol, vino, cerveza...

4.5.2. Chapadora

Chapadora de columna metálica, para cerrar botellas de cerveza con coronas de 26 y 29 mm de diámetro. Muy fácil de utilizar, dispone de una sola palanca, y tiene la ventaja que una sola persona puede realizar el cerrado de botellas.

Altura de 520 mm y diámetro de 230 mm. Pero de 1,8 kg.

4.6. Otra maquinaria

4.6.1. Cerificador

Caldera rectangular para 20 cuadros de tipo Langstroth. Doble compartimento, uno para el agua y otro para la cera fundida. Extracción de la cera mediante vapor de agua.

Fabricado en acero inoxidable, incluye las patas en su estructura. Incluye hornillo para el calentado del agua.

Dimensiones de 530x380 mm y altura de 780 mm.

5. BIBLIOGRAFÍA

La Tienda del Apicultor. Recuperado el 31 de agosto de <https://www.latiendadelapicultor.com/>

ANEXO VIII: MANEJO DE LAS COLMENAS

1. INTRODUCCIÓN.....	171
2. INSTALACION DE LAS COLMENAS.....	171
2.1. Acondicionamiento del terreno	171
2.2. Instalación de las colmenas.....	171
3. VISITA AL COLMENAR, COMO ABRIR LAS COLMENAS	173
3.1. Material básico para la apertura de colmenas.....	173
3.2. Cómo realizar la visita al colmenar	174
3.2.1. Encendido del ahumador.	174
3.2.2. Apertura de la colmena.....	175
3.2.3. Examinado de los cuadros.....	175
3.2.4. Cierre de la colmena.....	176
3.3. Otras labores en las colmenas.	176
3.3.1. Renovación de cuadros	176
3.3.2. Alimentado de las abejas.	177
3.3.3. Juntar colmenas	177
3.3.4. Partir colmenas y crear enjambres	178
3.3.5. Cambiar y marcar reinas	179
3.3.6. Colocar alzas.....	180
3.3.7. Cazar enjambres.....	180
3.3.8. Trashumancia.	181
4. LABORES DEL INVIERNO.....	181
5. LABORES DE PRIMAVERA.....	182
6. LABORES DE VERANO.	184
7. LABORES DE OTOÑO.....	185
8. CALENDARIO DE LABORES Y CALENDARIO DE TRASHUMANCIA	186
8.1. Calendario de labores	186
8.2. Calendario de trashumancias.....	188
9. ENFERMEDADES Y ENEMIGOS DE LAS COLMENAS.	189
9.1. Varroa.....	190
9.2. Loque americana.....	191
9.3. Loque europea	192
9.4. Nosemosis	193
9.5. Acarapisosis.....	193
9.6. Micosis.....	194

9.7.	Polillas de la cera.....	194
9.8.	Virus.....	195
9.8.1.	Virus de la cría sacciforme.....	195
9.8.2.	Virus de la parálisis aguda.	196
9.8.3.	Virus de las alas deformadas.....	196
9.8.4.	Virus de la parálisis crónica o síndrome de la abeja negra.	196
9.9.	Síndrome de despoblamiento de las colmenas.	197
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	197

1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se estudian las diferentes labores que se deben llevar a cabo en la explotación apícola, y un calendario con dichas labores.

Para realizar este estudio se han consultado los datos que ofrecen Jean-Prost y Le Conte (2006) y los datos de Clement (2012).

2. INSTALACION DE LAS COLMENAS.

2.1. Acondicionamiento del terreno

Hay varias labores que se deben realizar antes de instalar las colmenas en una ubicación. Lo primero que se debe hacer es un acondicionamiento del terreno para que tanto el trabajo de las abejas como el del apicultor resulten cómodos.

Así, se debe controlar la vegetación existente en el punto en el que se va a asentar el colmenar. Lo habitual es que los puntos seleccionados tengan una vegetación adecuada para las labores apícolas, pero si no se realiza un mantenimiento del lugar, la vegetación espontánea no tarda en crecer e invadir el colmenar.

Se debe desbrozar la vegetación y dejarla lista para poder entrar a instalar las colmenas. No obstante, conviene observar la vegetación que se va a eliminar, ya que parte de ella puede ser interesante para las abejas por sus aportes de néctar o de polen. Para esta labor, el método más rápido es el desbroce mecánico con desbrozadora.

Cuando esta labor se lleve a cabo como un mantenimiento del colmenar, es importante saber que el ruido y las vibraciones producidas por esta máquina ponen nerviosas a las abejas, pudiendo provocar que se vuelvan agresivas y ataquen. Por ello, es recomendable realizar esta labor de mantenimiento después de haber ahumado las piqueras (entradas) de las colmenas.

Otra de las labores a realizar previamente es comprobar las corrientes de aire que van a recibir las colmenas. Para la selección de la ubicación, se habrá estudiado el viento dominante en la zona y se habrá seleccionado una parcela con orientación adecuada y que proteja de estos vientos. Sin embargo, el viento correrá entre los diferentes elementos del paisaje, pudiendo llegar con fuerza a las colmenas. Por ello, se analizará el entorno para buscar cortavientos naturales. En caso de no existir estos elementos crecidos naturalmente, es recomendable plantarlos. Lo recomendable sería utilizar especies vegetales existentes en la zona para evitar la posible expansión de especies no autóctonas. Plantando estos elementos protegeremos las colmenas y las abejas dispondrán de mejores condiciones tanto para sobrevivir en invierno como para obtener mejores producciones en verano.

2.2. Instalación de las colmenas

Una vez desbrozado el terreno, se debe hacer un pequeño planteamiento de las ubicaciones concretas de cada colmena (distancias entre ellas, orientaciones...). Tras marcar la ubicación de cada colmena, es recomendable nivelar el terreno que quedará debajo de las colmenas, para

que estas se asienten bien y no cojeen. Para ello se retirará la hierba con ayuda de una azada. Al realizar esta tarea es importante no remover la tierra en exceso, ya que, al instalar después la colmena sobre ella, se podría asentar e inclinarse indebidamente.

Esta labor es importante realizarla de forma independiente para cada colmena. Se debe intentar no colocar todas las colmenas en una misma fila con todas las colmenas orientadas de la misma manera. Es recomendable diferenciar la orientación de cada colmena levemente, girando de forma alterna unas más hacia el este, otras más hacia el oeste, y otras más hacia el sur. El objetivo de esto es evitar la deriva de abejas, que es un fenómeno que ocurre cuando las abejas no son capaces de distinguir una colmena de otra y pasan de su colmena natal a una adoptiva a la vuelta del vuelo de pecoreo o de búsqueda de alimento. Para ayudar a buscar su colmena a las abejas, también es recomendable dejar elementos naturales entre las colmenas, como pueden ser rocas o arbustos, para que sean utilizados como puntos de referencia.

En colmenares donde las colmenas están demasiado alineadas, es habitual que las colmenas que quedan en el exterior se carguen de abejas que pierden las colmenas centrales, debilitándolas poco a poco. En caso de no disponer de elementos naturales que ayuden a la orientación, otra opción disponible es pintar en las colmenas diferentes formas para que las abejas las reconozcan y utilicen como referencia. Se pueden pintar puntos o formas geométricas, de diferentes tamaños. Las abejas son buenas en reconocer formas de estrella, pero confunden formas como cuadrados, círculos o triángulos con la misma superficie. Además, reconocen bien el color azul, pero no ven el color rojo.

Por último, se debe tener en cuenta que los vuelos de salida y entrada de las colmenas no se entrecrucen entre sí, ya que puede provocar que crean que están siendo atacadas por otro enjambre en busca de miel y en la lucha entre ambas colonias se pierdan muchas abejas.

A continuación, se procede a colocar el aislamiento que separará la colmena del suelo. En el caso de esta explotación, se colocarán los bloques de hormigón. Otras opciones que se pueden utilizar para levantar las colmenas del suelo son pequeños andamios, piedras, tablones de madera... prácticamente cualquier elemento duro que pueda sostener las colmenas a unos 20 o 30 cm del suelo. Los soportes instalados deben estar nivelados correctamente, ya que de no estarlo puede llegar a comprometer la integridad de la colonia. Se debe asegurar que la colmena no estará inclinada hacia los lados, y sobretodo, que no esté inclinada hacia atrás. De hecho, es recomendable que la colmena se incline ligeramente hacia adelante. Este último detalle es el más importante, ya que de esta forma el apicultor se asegura de que no entrará agua de lluvia dentro de la colmena por la piquera, y en caso de hacerlo por vientos fuertes o por una tormenta, está saldrá por la piquera enseguida. Además, si se dan las condiciones para que se produzcan condensaciones dentro de la colmena, el agua condensada se evacuará más fácilmente. Esta leve inclinación ayudará también a las abejas en las tareas de limpieza, facilitándoles el trabajo de retirada de residuos, cadáveres e incluso a la expulsión de invasores en caso de que los hubiera.

Después de colocar los bloques, se debe probar con una colmena vacía si el asiento de esta será el correcto o si se dan movimientos que indiquen que no está bien asentada. En caso de que sea así se debe corregir la situación hasta que el asiento sea correcto y la inclinación la adecuada.

Una vez asegurado lo anterior, se puede proceder a colocar la colmena. Una vez colocada, es recomendable colocar una piedra sobre ella, para ayudar a la colmena en caso de vientos

fuertes cuando ésta no ha cogido peso suficiente. En explotaciones que utilizan colmenas no adaptadas a la trashumancia, es recomendable colocar las piedras, ya que las tapas pueden salir volando con vientos fuertes. Esto no sería un problema en las colmenas de trashumancia, ya que la tapa se sujeta a la colmena con diferentes mecanismos dependiendo del modelo. Sin embargo, aunque se utilicen colmenas de trashumancia y tengan un peso suficiente, siempre es recomendable la colocación de piedras para asegurarnos de que el viento no pueda volcarlas.

Instalada la colmena, será el momento en el que veamos si la vegetación que queda justo delante de la misma afectará al vuelo de las abejas. En caso de haber quedado alguna planta que alcance altura suficiente como para tapar la piquera, se deberá cortar o arrancar. Para ello podemos servirnos de una hoz o de la desbrozadora utilizada. Esta tarea es recomendable hacerla al comprobar que la colmena se asienta bien con una colmena vacía, pero una vez instalada una colmena con abejas, se deberá repetir cada vez que la hierba crezca lo suficiente delante de la colmena. Para evitar tener que repetir esta tarea una y otra vez a lo largo del año, se pueden colocar elementos que eviten el crecimiento de las plantas justo delante de la piquera. Se pueden utilizar por ejemplo piedras planas, baldosas, tableros pequeños, restos de colmenas rotas...

3. VISITA AL COLMENAR, COMO ABRIR LAS COLMENAS

3.1. Material básico para la apertura de colmenas

Para realizar una visita al colmenar y la apertura de las colmenas es importante llevar el material adecuado para asegurar que la labor será cómoda y eficaz.

En cuanto a la vestimenta del apicultor, este deberá llevar el buzo con la careta para evitar picaduras. El buzo puede ser uno preparado especialmente para la apicultura, a la venta en los mismos lugares de venta del resto de materiales del sector, o un buzo de trabajo normal al que se complementa con una careta independiente. La mejor opción es el buzo ya preparado para la labor, pero no es imprescindible. La mejor selección en cuanto al color, es el color blanco, ya que las abejas son menos agresivas con colores suaves y claros. El color de la malla de la careta debe ser oscuro para permitir una buena visión al apicultor.

Para las manos se deben utilizar guantes. Es importante que estos tengan gomas en la muñeca para evitar la entrada de abejas a su interior, y que sean largos, para evitar que se recojan y dejen las muñecas al descubierto. Tradicionalmente, se utilizan guantes de cuero, ya que permiten en parte la traspiración de las manos en los días de calor, pero pueden tener el inconveniente de acumular el olor del veneno de las abejas, lo que puede alterarlas. Este problema se puede evitar utilizando guantes de goma o caucho. Sin embargo, estos guantes no traspiran y el sudor se acumula en ellos. A todo ello se deben sumar unas botas adecuadas para caminar por el monte. Son adecuadas las botas altas, que protejan bien los tobillos, para evitar picotazos en los tobillos.

En cuanto a las herramientas a utilizar, el ahumador es la más importante de ellas, así como el más simbólico. Este artilugio se utiliza para crear humo y poder trabajar con las colmenas desde hace muchísimo tiempo. Existen pinturas rupestres en las que aparecen seres humanos utilizando “ahumadores” o antorchas para acercar humo a enjambres, y posteriormente, los

egipcios utilizaron recipientes de barro para preparar humo. El ahumador moderno con fuelle apareció en el siglo XIX, y no ha evolucionado mucho desde entonces.

El efecto del humo en las abejas ha sido algo sobre lo que se ha especulado con diferentes teorías. Se creía que el humo causaba una especie de bulimia en las abejas que les provocaba engordar hasta no poder utilizar el agujón. Otras teorías comentan que el humo hace pensar a las abejas la existencia de un incendio en las inmediaciones, a lo que las abejas responden engullendo toda la miel que pueden por si llega el momento de huir del lugar, para disponer de alimento en su nueva ubicación. Sin embargo, las teorías más aceptadas indican que el humo sirve para enmascarar las feromonas de alerta que emiten las abejas, para evitar que otras ataquen y prevenir ataques grupales.

Otra de las herramientas más importantes es el alzacuadros o sacacuadros. Con ella se pueden mover los cuadros dentro de la colmena y sacarlos fácilmente. Funciona como una pinza para agarrar los cuadros sin tener que sujetar el cuadro con las manos, evitando el aplastamiento de abejas involuntariamente con las manos. El hecho de que tenga una espátula incluida ayuda en las labores para despegar los cuadros propolizados, que se quedan duramente pegados.

Otra de las herramientas a llevar es la espátula. Puede sustituirse por el alzacuadros si lleva la espátula incluida, pero es recomendable llevarla porque puede ser necesaria. Esta herramienta es útil para mover cuadros muy propolizados y para rascar restos de propóleo y cera o incluso desechos de la colmena.

Por último, pese a no ser una herramienta para el manejo de la colmena, consideraremos la hoz como una herramienta para trabajar en el colmenar. Su función será la de cortar la vegetación que estorbe a las abejas frente a la piquera.

3.2. Cómo realizar la visita al colmenar

3.2.1. Encendido del ahumador

Lo primero que se debe hacer en la visita al colmenar es encender el ahumador. Es importante que la herramienta este bien encendida para que produzca un humo adecuado. De lo contrario, el humo no tendrá el efecto deseado y las abejas atacarán al apicultor. El humo que debe producir es blanco y denso, para tener el efecto deseado en las abejas.

Para encenderlo se pueden utilizar diversos materiales, entre los cuales están el papel de periódico, hierba seca, hoja de pino o encendedores comerciales ya preparados. En el caso de la explotación que se está tratando, el apicultor utiliza hoja de pino seca recogida de las plantaciones de pino de los alrededores de las colmenas. Se recomienda evitar papeles de colores, plásticos o materiales sintéticos, ya que el humo puede resultar tóxico tanto para las abejas como para el apicultor.

Antes de encenderlo se debe comprobar que el fuelle funciona correctamente, y que está libre de elementos extraños en su interior. Una vez comprobado el correcto estado de la herramienta, se debe encender parte del combustible sobre el orificio del ahumador, y dejarlo caer en el interior. Es importante tener mucho cuidado al realizar esta operación por el riesgo de provocar un incendio que supone hacer fuego en la naturaleza. Una vez que el combustible encendido está en el interior del ahumador, se debe presionar el fuelle suavemente para avivar el fuego. A la vez que se realiza esta operación se añade poco a poco más combustible sin dejar de presionar el fuelle, para avivar el fuego. Se sigue llenando y se presiona el

combustible suavemente hacia el fondo mientras se sigue apretando el fuelle. Una vez que el ahumador está lleno de combustible, cerrar la tapa seguir presionando el fuelle para seguir avivando el fuego más intensamente para asegurar que este no se quedará sin oxígeno. Se debe tener en cuenta, que, si se aprieta demasiado la hoja de pino, el fuego puede quedarse sin aire ya que no dispondrá de huecos para que el aire circule. Cuando el humo que emita el ahumador al apretar el fuelle sea blanco y espeso, estará listo para ahumar una colmena.

3.2.2. Apertura de la colmena

Antes de proceder a la apertura de las colmenas, se debe tener en cuenta la meteorología del momento. Es importante abrirlas solo cuando las condiciones son buenas, evitando el frío del invierno, el viento fuerte, la lluvia... ya que estas condiciones tendrían un efecto negativo en la colmena, bajando la temperatura del interior de la misma y dañando así la cría. Aun así, pese a que las condiciones sean óptimas, se debe abrir la colmena el menor número de veces posible, debido a que supone un estrés para la colonia. Además, es mejor esperar a abrir las colmenas unas horas después del amanecer, cuando las abejas estén ya activas y muchas de ellas hayan salido a pecorear. En caso de abrir las colmenas demasiado pronto, tendrá muchas abejas en su interior y por lo tanto más posibilidades de que piquen al apicultor.

Preparado el humo, llega el momento de abrir las colmenas. Lo primero que se debe hacer es ahumar la piquera, es decir, aplicar humo en la entrada que utilizan las abejas para que este penetre en el interior. No se debe aplicar humo en exceso, ya que se puede inducir al nerviosismo en la colmena, e incluso intoxicar a las abejas. Se retira la tapa y se deja boca arriba junto a la colmena en la que se está trabajando, procurando que no vaya a molestar en las tareas del apicultor.

Después, con ayuda del alzacuadros o de la espátula, se levanta levemente la entretapa, que estará pegada con propóleo. Por la rendija que se abre, se debe aplicar humo para tranquilizar a la colonia. En este momento se escuchará que el zumbido de las abejas es más fuerte que antes de ahumar, lo que significa que el humo está funcionando. Tras ahumar por la rendija, se puede retirar por completo la entretapa. Está tendrá abejas en la parte que da al interior de la colmena, entre ellas incluso la reina, si la colmena no tiene alzas en ese momento. Para devolverlas al interior, podemos utilizar dos métodos. Uno de ellos es dar un golpe seco con el canto de la entretapa a la colmena para que las abejas caigan de golpe al interior, es un sistema rápido, pero puede provocar que algunas abejas se alteren e incluso que se aplaste alguna de forma accidental. La otra opción, es colocar la entretapa en la piquera, formando una rampa de acceso al interior de la colmena. Muchas de las abejas que habrá en el interior de la colmena al abrirla, serán adultas recién emergidas, por lo que no conocerán el exterior de la colmena. De esta manera, seguirán la rampa y volverán al interior, sin riesgo de que caigan fuera al ser golpeada la entretapa.

3.2.3. Examinado de los cuadros

Tras retirar la entretapa, el interior de la colmena estará a la vista para observar su estado. Con ayuda del alzacuadros o de la espátula, se procederá a sacar uno de los diez cuadros de la colmena, preferiblemente de uno de los extremos de la colmena, que habitualmente estarán llenos de miel. Como es normal, en el cuadro habrá abejas, pero no tantas como las habrá en los cuadros centrales, en los que encontraremos crías y huevo. Para devolver las abejas a la colmena, se puede dar un golpe con el cuadro a la colmena para que caigan en el interior, o cepillarlas con el cepillo de desabejar. Una vez limpio de abejas, lo apoyaremos en un lateral de la colmena.

En este momento hay nueve cuadros en el interior de la colmena y el hueco que ha dejado el que hemos extraído. El apicultor se servirá de ese hueco para manejar los cuadros de manera que no se rocen entre ellos y no se dañen. A continuación, se retira el cuadro siguiente al cuadro que se ha retirado para ver que contiene. Depende de cuánto se quiera examinar el cuadro, se deberán retirar las abejas de él o no. Obviamente, lo mejor será no retirarlas para que no se vayan alterando más según se vayan sacando los cuadros. Una vez examinado, se deposita en el espacio que ha dejado el cuadro anterior, dejando a la vista el siguiente. Se repetirá esta operación con todos los cuadros que se consideren necesarios hasta asegurar que el estado de la colmena es el correcto. Cuanto menor sea la cantidad de cuadros examinados, menor será el estrés que sufra la colonia.

Al abrir la colmena, será importante asegurarse de que existe huevo en los cuadros, lo que significa que la reina está activa, y que disponen de espacio para almacenar alimento. La mayoría de las veces, con examinar y comprobar que hay algún cuadro con huevo recién puesto, y que la puesta es buena (reina joven) y que hay disponibilidad de espacio, es suficiente para considerar que la colmena está en buen estado y se puede proceder a cerrarla. Es importante mantener la colmena abierta el mínimo tiempo posible para mantener las condiciones del microclima del interior. Si la puesta de huevo, y la extensión de cría es compacta en los cuadros, la reina estará en buenas condiciones. Si por lo contrario, la cría y el huevo está salteada, se deducirá que la reina está envejeciendo. Si aparecen realeras, es señal de que la colmena va a enjambrar, lo que producirá una gran pérdida de abejas en la colonia. En caso de no encontrar huevo, la reina no estará activa, habrá detenido la puesta por alguna razón, o puede haber muerto, por lo que será fácil encontrar realeras en los próximos días.

3.2.4. Cierre de la colmena

Una vez comprobado el estado de la colmena, se procede a cerrarla. Se deben colocar los cuadros en el mismo orden que se encontraron (excepto en las situaciones que se trataran en los apartados siguientes). Cuando todos los cuadros estén colocados en su lugar, se coloca la entretapa suavemente y deslizándola desde un extremo, para asegurar que no se aplastan las abejas que quedan en el borde de la colmena. Tras esto, se coloca la tapa exterior de la colmena, y se puede dar por finalizado el trabajo en la colmena examinada. Si se ha decidido la colocación de peso, como por ejemplo piedras, sobre la tapa, se debe hacer antes de comenzar con la siguiente colmena para no olvidarlo antes de abandonar el colmenar.

3.3. Otras labores en las colmenas

3.3.1. Renovación de cuadros

Para mantener un buen estado sanitario dentro de la colmena, es importante renovar la cera de los cuadros periódicamente a lo largo del tiempo. Según Clément en su trabajo en *Tratado de apicultura*, se debe renovar al menos el 30% de los cuadros de la cámara de cría anualmente, es decir, 3 cuadros. Sin embargo, la Asociación de Apicultores de Navarra (Apidena), recomienda que el porcentaje llegue al 50% en la cámara de cría y al 25% en las alzas.

Con esta labor se retira la cera oscurecida en la que la abeja ha estado poniendo huevos continuamente y naciendo nuevas abejas de ellos. Esta cera oscura no sigue manteniendo la pureza de la cera nueva, ya que los excrementos de la cría y sus mudas alteran su composición

química. Además, la cera oscurecida es más atractiva para enfermedades, e invasores como la polilla. De hecho, la polilla de la cera, pocas veces ataca a cuadros jóvenes y limpios.

Para realizar esta tarea, se seleccionarán uno o dos cuadros a reemplazar y se examinará su contenido. Si los cuadros tienen huevo o cría, se deberán desplazar dentro de la colmena hasta que emerjan las abejas adultas en uno de los laterales de la colmena. Apartado el cuadro o cuadros a renovar, se agrupan los cuadros de cría de nuevo. Cuando los cuadros que se desean retirar están vacíos, se sustituyen por cuadros con lámina de cera para que las abejas lo estiren en el menor tiempo posible para que la reina siga con la puesta sobre él o ellos. Para acelerar el proceso, se colocan junto a los cuadros que tengan cría hacia el centro de la colmena.

Este proceso, además de su función sanitaria, ayuda a prevenir la enjambrazón, ya que las abejas detectan que disponen de espacio para construir sus panales y no comienzan con el proceso de criar reinas para enjambrar.

3.3.2. Alimentado de las abejas

Generalmente, las abejas no necesitan ser alimentadas, pero se puede aportar alimento para ayudar a la colonia en situaciones de malas condiciones climáticas, escasez de flora, periodo invernal. Incluso para estimular la puesta de la reina y el desarrollo de la colmena se puede alimentar a la colonia.

Para alimentarlas, se pueden obtener del mercado productos ya preparados en forma líquida o sólida, pero también se pueden preparar fácilmente sin necesidad de comprarlos. Las recetas preparadas por el apicultor suelen componerse de agua y azúcar mientras que las compradas suele contener suplementos vitamínicos o aportes de proteínas específicos para las abejas. En el caso de la explotación que se está tratando, se utilizarán productos comerciales.

Para aportar el alimento existen diferentes tipos de alimentadores, que pueden ser para colocar entre la tapa y la entretapa de las colmenas o en la piquera. Los más sencillos son los que se colocan sobre la entretapa, ya que los que se colocan en la piquera requieren una muy buena nivelación de la colmena para evitar que se vierta el alimento. El alimentador seleccionado para la explotación se coloca sobre la entretapa.

Cuando se utilicen alimentos líquidos, se utilizarán dichos alimentadores. En primavera la alimentación a utilizar será estimulante para acelerar el desarrollo de la colonia, mientras que, en invierno, el alimento que se utiliza habitualmente es sólido, y no requiere la utilización de alimentador. En ambos casos, las abejas accederán a los nutrientes aportados a través del orificio de la entretapa, ya sea accediendo al interior del alimentador o directamente al alimento sólido colocado sobre el orificio.

3.3.3. Juntar colmenas

Según avanza el verano se observará la evolución de cada colmena y si serán capaces de sobrevivir al invierno. En caso de detectar colmenas débiles, que no estén enfermas, se pueden unir dos colmenas para formar una sola más reforzada.

Para ello se coloca una sobre otra, situando siempre la más fuerte, que es la que recibe a la débil, en la parte de abajo. Es decir, la operación es algo parecido a la colocación de un alza con otra colonia.

Tras seleccionar cual será la colmena que recibirá a la débil, ésta se abrirá y se tapaná con dos o tres hojas de papel de periódico una vez ahumada de forma abundante. Después, se coloca la

colmena débil sobre ella, habiéndola ahumado abundantemente. De esta forma, el humo enmascara los olores de las feromonas de las dos colonias, y no se atacarán entre ellas.

Una vez colocada una colmena sobre otra, se cierra la colmena superior y las abejas de esta colmena, deberán buscar un lugar por el que salir a pecorear. Al quedar solo una piquera, las abejas deben buscar un camino hacia abajo, que cruce la colmena inferior. Durante el proceso, las abejas van royendo las hojas de papel de periódico hasta que finalmente las abejas de ambas colonias se ponen en contacto. Y poco a poco, los olores de ambas colonias se mezclan evitando una lucha. Sin embargo, en la nueva colonia formada a partir de las dos anteriores, habrá dos reinas. Entre ellas sí que se dará una lucha, por ver cuál de las dos se queda en la colonia. La reina de la colonia inferior o colonia fuerte, será la que sobreviva a la lucha, ya que la reina superior, será más débil o más mayor.

Una vez que ambas colonias se han reunido en una sola, se puede evaluar la posibilidad de retirar el alza proveniente de la colmena débil y los restos de las hojas de periódicos. Si el alza está vacía se podrá retirar. Si, por el contrario, la están rellenando de miel, se puede dejar para acumular reservas o para cosecharla si es preciso.

3.3.4. Partir colmenas y crear enjambres

Para esta tarea existen diferentes métodos, todos ellos funcionales. Para la explotación, se utilizará el siguiente método. La diferencia entre partir una colmena y crear un enjambre a partir de ella, es que al partirla se crean dos colmenas de menor tamaño, comprometiendo la producción del año, y creando un enjambre a partir de una colmena apenas se pierde producción y se obtiene un enjambre que podrá producir al año siguiente.

Cuando se localice una colmena que se desee partir se cogerá una colmena vacía y se colocará junto a la colmena a dividir. Los cuadros de la colmena se repartirán de forma equitativa entre la colmena original y la vacía, dejando la misma cantidad de cuadros de cría y de cuadros de alimento en ambas.

Si durante este proceso se localiza a la reina, se podrán saber en cuál de las dos colmenas se quedará, facilitando el proceso. En caso de conocer en cuál de las dos colmenas se ubica, se trasladará esta colmena a otra ubicación dentro del colmenar. La colmena con reina, perderá la abeja pecoreadora, pero al disponer de reina, pronto recuperará la población. La colmena sin reina, que se quedará en la ubicación original, recibirá la abeja pecoreadora y pese a no tener reina, se conseguirá reforzar la población hasta el nacimiento de la nueva reina.

En caso de no localizar a la reina, a este sistema se le debe añadir un paso intermedio. Al repartir los cuadros entre las dos colmenas, se colocarán ambas con un ángulo de 90° entre ellas, es decir a 45° respecto a la ubicación original. De esta forma se descubrirá en cuál de las dos colmenas está la reina, ya que su olor atraerá a las abejas y provocará una mayor entrada de abejas pecoreadoras. Tras intuir en cuál de las dos está, la colmena con reina se desplazará y la pecoreadora quedará en la colmena sin reina, colocada en la ubicación original.

Otro sistema que se puede emplear sin localizar a la reina, es similar al anterior, pero involucra a una tercera colmena. Tras repartir la colmena original en dos colmenas iguales, una de las dos se dejará en la ubicación original. Para la ubicación de la otra colmena creada, hay que desplazar la tercera colmena comentada y colocarla en su lugar. De esta forma, las dos colmenas obtenidas de la partición dispondrán de abejas pecoreadoras, una tendrá las pecoreadoras originales de la colmena y la otra las pecoreadoras de la colmena desplazada

ajena a la partición. La colmena desplazada perderá la pecoreadora, pero al disponer de la reina activa, pronto la recuperará.

Para la creación de enjambres también existen diferentes métodos, y a continuación se explica cómo se realizarán dependiendo de si se localiza a la reina o no.

En caso de localizar a la reina, se creará un núcleo ciego, es decir, un enjambre sin reina. De la colmena donante, colmena de la que se extrae el núcleo, se extraen los cuadros que formarán el enjambre. Se extraen tres cuadros que contengan cría abierta, cría cerrada y huevo recién puesto, y con cuidado de no llevar a la reina, se colocan dentro de un núcleo. Para completarlo se añadirán dos cuadros llenos de miel operculada. Los huecos de la colmena original se rellenan con cuadros vacíos o con cuadros con lámina de cera. Una vez completo el núcleo se cierra y se traslada a otro colmenar ubicado a al menos 3 km, para que la abeja pecoreadora que contenga el enjambre no vuelva a la colmena original. En la nueva ubicación, las abejas prepararán realeras de las que nacerá la nueva reina. En caso de disponer de cuadros con realeras de una colmena que va a enjambrar, se pueden añadir al núcleo 24 horas después de su creación, para acelerar el proceso y que la reina comience la puesta cuanto antes.

En caso de no localizar a la reina por no tenerla marcada, o por no disponer de tiempo, se utilizará el siguiente método. Tras seleccionar la colmena de la que se obtendrá el enjambre, se sacarán tres cuadros con cría abierta, cría cerrada y huevo recién puesto, y se colocarán en un alza tras sacudir o cepillar todas las abejas de vuelta a la colmena donante, asegurando que la reina queda en la colmena. Se hace lo mismo con dos cuadros de miel operculada. Después se rellenan los huecos con cuadros vacíos y se coloca un excluidor de reina sobre la colmena, y sobre él se coloca el alza. Se cierra la colmena y se esperan 24 horas. Las feromonas de la cría y el huevo atraerán a las abejas nodrizas que acudirán a su cuidado, pero la reina no podrá acceder a los cuadros, ya que el excluidor lo evitará. Al día siguiente a la operación, se pasarán los cinco cuadros del alza a un núcleo y este se trasladará a otro colmenar como en el método anterior.

3.3.5. Cambiar y marcar reinas

Cuando la reina llega a los tres años, su rendimiento comienza a descender, y se recomienda cambiarla. Para ello hay que localizarla, algo que no siempre es fácil entre todas las abejas. Para ello, se puede utilizar un sistema muy sencillo que consiste en lo siguiente.

Se coloca alza vacía junto a la colmena, a la que se pasan los cuadros de la cámara de cría. Después se coloca un excluidor de reina sobre la colmena vacía y se van sacudiendo los cuadros uno a uno sobre él. Las obreras, pasarán por el excluidor y bajarán a la cámara de cría. Sin embargo, la reina no pasará por lo que quedará sobre el excluidor y quedará a la vista.

Una vez localizada, se coge cuidadosamente y con el rotulador marcarreinas se marca su tórax. Para seleccionar el color, el apicultor se debe tener en cuenta la regla de los cinco colores, para conocer el año de nacimiento y fecundación de la reina. Los años terminados en 1 o 6, la reina se marca en blanco, los terminados en 2 o 7 en amarillo, los terminados en 3 o 8 en rojo, los terminados en 4 o 9 en verde y los terminados en 5 o 0 en azul. De esta forma se localizará más fácil la reina para cambiarla y para conocer su edad.

Cuando se detecta que una reina debe ser cambiada por su edad, estando marcada es fácil localizarla y matarla para que las abejas creen realeras para que nazca una nueva reina. Una vez que nazca la nueva, se deberá repetir el proceso para localizarla y marcarla.

En los enjambres que se recojan, puede que la reina no esté marcada, por lo que no se conocerá su edad. Sin embargo, la calidad de su puesta dará pistas sobre su edad, pero cualquier color marcado será impreciso, y lo más exacto sería renovar la reina para conocer su edad con certeza.

3.3.6. Colocar alzas

Colocar las alzas es una tarea muy sencilla. Cuando las colmenas llenan la cámara de cría, se coloca sobre la misma, sin más complicaciones. Dependiendo de si se quiere utilizar el excluidor de reinas o no, se colocará entre ambas o no. En el caso de la explotación en cuestión, solo se utilizará para colmenas muy vigorosas para evitar que la reina suba a las alzas a poner huevo.

El momento exacto en el que colocar un alza, no existe. Cuando la cámara de cría tiene todos los cuadros llenos, es importante colocarla para evitar la enjambrazón. Sin embargo, se puede colocar antes de llenarla del todo. Si se observa que hay una gran cantidad de cría en la cámara de cría, es recomendable colocarla, ya que, si toda la cría nace y se encuentran compactas en la cámara, tenderán a enjambrazar. Si se coloca el alza, tendrán donde trabajar estirando y almacenando alimento, y la enjambrazón será evitada.

Para facilitar la subida de las obreras al alza muchos apicultores escogen un cuadro con cría de la cámara de cría y lo suben al alza, bajando un cuadro del alza. De esta forma, las abejas nodrizas suben a cuidar a la cría y causa un efecto llamada en las demás para comenzar a almacenar miel en el alza.

Otra de las cuestiones a tener en cuenta es no colocar alzas cuando las condiciones climáticas sean desfavorables, ya que el aumento de volumen en la colmena, requiere un mayor consumo de energía para mantener la temperatura adecuada.

Muchos apicultores no utilizan 10 cuadros en las alzas, si no que utilizan 9 o incluso 8 cuadros. El objetivo de esto es que los panales tengan un grosor mayor y que la cera sobresalga del marco para facilitar el desoperculado y aumentar la capacidad de miel de cada cuadro. En la explotación que se está diseñando, se utilizarán 9 cuadros en las alzas.

3.3.7. Cazar enjambres

Para cazar enjambres se utilizan dos sistemas, la colocación de núcleos o colmenas vacías en el entorno de los colmenares, o atrapar los enjambres manualmente.

Si se colocan núcleos en el entorno, en ellos se deben introducir cuadros de cera estirada, preferiblemente ya ennegrecidos, por su mayor poder de atracción de enjambres. Sus olores atraen más a las abejas que los olores de los cuadros más claros o las láminas de cría. Si se colocan cuadros de cera estirada, la reina podrá comenzar con la puesta al poco de llegar el enjambre, cuando las abejas limpien los cuadros, si no, tendrá que esperar a que las obreras estiren los panales para comenzar.

Cuando se localiza un enjambre fuera de una colmena o un núcleo, se debe esperar a que se asiente en una rama o algún lugar y que forme el racimo de abejas. El apicultor, utilizará un núcleo con cuadros estirados para intentar que el enjambre entre y se asiente en él. Se coloca

el núcleo bajo en enjambre, y con un pequeño golpe en la rama, o con ayuda de un cepillo si está en una pared, se hace caer al enjambre al interior. Si la reina ha caído dentro, las abejas la seguirán y entrarán al núcleo. Si por el contrario no es así, se formará de nuevo el racimo en las inmediaciones, por lo que habrá que repetir la operación.

Una vez que las abejas consideran que el núcleo es su nuevo hogar, se colocan en una posición característica con el abdomen elevado y mostrando su glándula de Nasanov, para llamar al resto del enjambre. En unos minutos, todas las abejas estarán en el interior y se podrá cerrar el núcleo para trasladarlo al colmenar.

3.3.8. Trashumancia

Para el traslado de las colmenas de un colmenar a otro, primeramente, se deben cerrar las piqueras para evitar la salida de las abejas. En el caso de las colmenas trashumantes, basta con cerrar las puertillas que tienen las piqueras, pero en las colmenas normales, se puede utilizar una de las caras de los reductores de piquera del invierno o una espuma sintética que encaje en la piquera. Antes de cerrarlas, es recomendable ahumar levemente para tranquilizar a la colonia.

Una vez cerradas las colmenas, se cargan en el vehículo que se vaya a utilizar y se trasladan al colmenar de destino. Ahí se descargan y se abren lo antes posible para evitar asfixias dentro de la colmena.

Esta labor se debe realizar durante la oscuridad de la noche. Una vez que pasado el anochecer, todas las abejas estarán en el interior de la colmena, y cerrándola en ese momento, el apicultor se asegura de que no se perderán abejas que estén pecoreando. También se puede hacer antes del amanecer, pero para evitar contratiempos que puedan surgir y que alarguen la tarea, el mejor momento es al anochecer.

La trashumancia se realizará para buscar floraciones interesantes para la explotación, y en este caso, se realizará entre Puente la Reina-Gares y Eugi. La explotación dispone de 250 colmenas, que estarán repartidas en los colmenares de Puente la Reina-Gares entre los meses de octubre y junio. Entre junio y octubre, entre 100 y 120 colmenas se trasladarán a los colmenares de Eugi para aprovechar las floraciones de castaño y brezo tal y como se explica más detalladamente en apartados posteriores.

4. LABORES DEL INVIERNO

Durante los meses de invierno, la actividad de las colmenas es prácticamente nula. El frío, la lluvia, la nieve y el mal tiempo en general hacen su aparición, provocando que las abejas se mantengan dentro de las colmenas para sobrevivir. La actividad de puesta de la reina es inexistente.

Hasta finales del invierno, las abejas invierten la mayoría de su energía en regular la temperatura del interior de la colmena. La única actividad detectable en el exterior de las colmenas son los vuelos de limpieza que hacen para evacuar excrementos fuera de la colmena.

Al ir finalizando el invierno, con la llegada de febrero, comienzan las primeras floraciones, que serán el almendro y el romero. En los días soleados se podrán ver abejas saliendo de la

piquera, distinguiéndose las pequeñas bolitas de polen en sus patas traseras a la vuelta. Durante este periodo, si la temperatura es adecuada, se puede retomar la puesta de la reina y la colonia comienza a consumir más miel que durante el resto del invierno debido a su mayor actividad.

A lo largo de estos meses las labores que debe realizar el apicultor en los colmenares es prácticamente nula. Basta con visitar el colmenar una vez al mes para comprobar que las colmenas no han sufrido vuelcos causados por el viento u otros agentes. Las abejas durante estos meses no deben ser molestadas, ya que, en caso de hacerlo, el racimo que forman para pasar el invierno se dispersa y pierde la temperatura óptima.

Durante estas visitas de vigilancia se comprobará si existen indicios de ataques de depredadores como tejones entre otros. En caso de existir, se cubrirán los daños de la colmena con chapas metálicas para proteger el interior.

Otra de las labores que se puede realizar en estos meses es el desbroce del colmenar, la poda de ramas de árboles que puedan molestar a las colmenas, plantar árboles o arbustos melíferos que aporten alimento a la colmena...

La labor más ligada a las colmenas que se puede realizar es el aporte de la alimentación de invierno. Para ello, no es necesario la apertura de las colmenas, y basta con levantar la tapa exterior para colocar el alimento. La vigilancia del consumo de este alimento se realizará durante las visitas invernales, para reponerlo en caso de haberse agotado.

Llegando al final del invierno y con la llegada de las floraciones comentadas, durante las visitas se observarán abejas trabajando durante los días soleados. Es en este momento cuando se pueden detectar colmenas inactivas, que puede que no hayan sobrevivido al invierno. Estas colmenas se pueden retirar para aprovechar los elementos que la componen en otras colmenas o limpiarlas si ha habido una invasión de roedores o polillas (poco habituales en invierno).

Es indiscutible que la mayor labor del apicultor durante este periodo se encuentra fuera del colmenar. Durante estos meses se debe aprovechar para preparar la campaña del año venidero, con todos los trabajos que ello puede significar. Durante este periodo se pueden fundir los cuadros viejos a eliminar para reciclar y vender la cera. También se pueden montar los cuadros con láminas de cera que se utilizarán durante el próximo ciclo y limpiar las alzas almacenadas. Junto con la limpieza de las alzas, se deberá hacer una vigilancia del estado sanitario de las mismas, para evitar que la polilla de la cera invada las alzas y deje inservibles los cuadros almacenados. Si se pierden estos cuadros, el trabajo de las abejas se retrasará durante el inicio de la primavera, ya que las colonias deberán reconstruir los panales a partir de las láminas de cera que se coloquen en las colmenas, y puede suponer una gran pérdida de miel de cara a la cosecha.

5. LABORES DE PRIMAVERA

Con la llegada de las primeras floraciones y con la mejora de la meteorología, las colonias de abejas comienzan a reactivarse de nuevo y la reina reanuda la puesta. Con todo ello, las colonias empiezan a crecer y a almacenar alimento. En las zonas mediterráneas, las floraciones

van aumentando de manera explosiva, ya sea en cultivos como en la vegetación natural. En las zonas templadas y de montaña, las floraciones no surgen hasta el final de la primavera.

Al fortalecerse las colonias, aparecen los zánganos, y el proceso de la enjambrazón puede darse en zonas de más calidad a partir del mes de abril. Para el mes de mayo, cuando los días son muy largos, las abejas trabajan muchas horas al día, coincidiendo con un fuerte aumento de la población de las colonias.

Son muchas las tareas a realizar por el apicultor en estas fechas. Comienzan las primeras visitas en las que se analizan las colmenas de forma más intensiva. La puesta es uno de los factores más importantes a analizar. Ésta debe ser muy apretada y regular, sin huecos, asegurando así que la reina con la que cuenta la colmena es joven. En caso de no ser así, se puede estimular la puesta aportando alimentación estimulante. Si se considera que la reina es vieja, la primavera es el momento de renovarla, para que la nueva reina disponga del máximo tiempo posible durante el ciclo para reforzar la colonia.

El estado sanitario se debe comprobar a la salida del invierno, aunque prácticamente se puede hacer en cada apertura de las colmenas. Debe observarse que las abejas no están debilitadas, o que no muestran signos de otras enfermedades. En caso de ser así, se deberán tomar las medidas adecuadas para su tratamiento. Además, se realizará el segundo tratamiento contra la varroa, aunque éste sea opcional. De esta forma el apicultor se asegura que la colonia comienza el año libre de parásitos que mermen su capacidad de trabajo.

Durante este periodo ya se pueden colocar alzas, sobre todo en las zonas mediterráneas donde el romero goza de buenas floraciones. Siendo así, se podrán realizar también las primeras cosechas en zonas en las que la climatología haya sido favorable.

Siendo este periodo en el que mayor floración habrá en las colmenas, se colocarán las trampas cazapolen, para recolectar el polen que después se preparará para la venta. Se colocarán en las colmenas que menos cría tengan, ya que son las que menos polen consumirán. Aun así, no se mantendrán las trampas durante largos periodos, ya que la falta de polen dentro de la colmena puede ser desastrosa para la colonia. Esta tarea también se puede realizar durante el verano.

En caso de aparecer colmenas con vigores desiguales, se puede realizar un equilibrado entre ellas. Para ello, se pasarán cuadros de cría de una colmena fuerte a una débil, procurando no llevar abejas adultas con el cuadro.

Es el momento de preparar enjambres con el objetivo de reponer las bajas que se puedan dar, para mantener el censo de las colmenas estable. También se pueden partir las colmenas más vigorosas para evitar que puedan enjambrar, o si se observa que una colmena va a enjambrar (aparición de realeras), también se puede partir para evitar perder la población.

Con la llegada de la enjambrazón, llegan los enjambres, y para atraparlos, se colocarán núcleos en los alrededores de las colmenas. De esta forma, si alguna de las colmenas de la explotación enjambrara, tendremos posibilidades de atraparlo y conseguir una colonia más. Si se consigue atraparlo, será como haber realizado una partición de una colmena. Si, por el contrario, el enjambre procede de una colmena ajena a la explotación, será como haber realizado la compra de un enjambre.

También se puede dar el caso de que los enjambres no entren en los núcleos, por lo que habrá que atraparlos de forma manual y desplazarlos después al colmenar.

6. LABORES DE VERANO

Durante los meses de verano, la colonia alcanza su máximo de población. Durante este periodo, en zonas templadas se produce la enjambrazón, mientras que en zonas mediterráneas este fenómeno finaliza. En zonas templadas y de montaña la floración llega a su punto álgido, y en zonas mediterráneas remite.

En los días más calurosos las abejas tienen que ventilar en la piquera para regular la temperatura del interior y es el momento de máximo consumo de agua. A mitad del verano, sobre el mes de julio, la población deja de crecer, y en zonas templadas y de montaña se reduce el riesgo de enjambrazón. Durante el mes de agosto, la población de abejas se va reduciendo poco a poco debido a un descenso de la puesta de la reina. Llegado este momento, en el que las abejas detectan que comienzan a escasear las fuentes de néctar, los zánganos son eliminados de las colmenas por las obreras.

Las tareas del apicultor son diversas durante este periodo. Se debe controlar que las abejas disponen de espacio suficiente, y de deben colocar alzas en caso de disponer de floraciones importantes, para que las abejas acumulen miel y se pueda preparar una cosecha. Para la colocación de alzas se puede utilizar o no los excluidores de reinas, para colocar entre la primera alza y la cámara de cría. Si la colmena es muy vigorosa, se colocará para evitar que el alza se llene de cría y solo contenga miel. Si no es demasiado vigorosa, no será necesario su colocación.

Al colocar las alzas, se moverán los cuadros para obligar a las abejas a ir rellenando los cuadros que se coloquen y a estirar las láminas de cera que se coloquen en ellos. Los cuadros llenos de miel, se desplazarán hacia los bordes del alza. De esta forma se obliga a las abejas a estirar y rellenar las láminas de cera que se colocarán en el centro del alza, ya que tienen tendencia de comenzar siempre a almacenar el alimento desde el centro hacia afuera.

Es importante que durante estos meses las abejas puedan entrar y salir sin nada que les moleste en ello. La piquera deberá estar abierta al máximo. En el caso de las colmenas trashumantes elegidas para la explotación, todas las entradas deberán estar abiertas. También habrá que controlar que la hierba no moleste en la piquera.

Tanto durante el verano como durante el otoño, se colocarán las rejillas para la obtención de propóleo, para que las abejas sellen sus rendijas con el producto y puedan ser recolectado por el apicultor. Cuanto más fuertes sean las colmenas en las que se colocan las rejillas, antes las rellenarán.

Es el momento de cosechar. Según se quiera recolectar miel monofloral o multifloral, el apicultor deberá estar atento a la finalización de las floraciones. En caso de buscar una miel monofloral, en cuanto termine la floración se deberá cosechar la miel, aunque no esté operculada. Una vez cosechada, se deberá madurar en las instalaciones del apicultor.

Durante este periodo se deben controlar los núcleos colocados por el entorno de los colmenares para atrapar enjambres. En caso de haber atrapado alguno, se deberán vigilar como una colmena, y controlar su evolución para pasarlos a una colmena si es necesario.

Además, se deben vigilar las existencias de agua en los alrededores de los colmenares, para asegurar que el aporte de agua en la naturaleza es suficiente para las abejas. En las zonas en las que se ubican los colmenares no habrá problemas de escasez de agua, pero en caso de haberlos, es el momento de aportar agua mediante cualquier recipiente, añadiendo al agua objetos flotantes para evitar el ahogamiento de las abejas.

Llegado el verano y comenzando el máximo periodo en las zonas templadas y de montaña, y disminuyendo las floraciones en la zona mediterránea, llega el momento de realizar la trashumancia. En la explotación que se está tratando, se desplazará un tercio de las colmenas desde los colmenares de Puente la Reina-Gares a Eugi en busca de la floración de castaño y brezo entre otras.

Durante este periodo, habrá que revisar la puesta de las reinas jóvenes nacidas en el año, para comprobar que se han fecundado correctamente. Se puede alimentar a las colmenas preparadas a partir de enjambres con alimentos estimulantes para aumentar la puesta de la reina.

Las labores fuera del colmenar, se centrarán en la extracción de miel en las instalaciones del apicultor, y en su preparación para la venta. Tras la extracción y la maduración, se deberá dedicar tiempo a envasar la miel para la venta. Con todo ello, se debe mantener la limpieza de las instalaciones.

Tras extraer la miel, se seleccionarán varios cuadros para fundir la cera y renovarla dentro de la colmena para mejorar su estado sanitario. Tras realizar esta labor, se volverán a colocar las alzas en las colmenas en el menor tiempo posible para que las abejas limpien los restos de miel que puedan quedar y en caso de haber floraciones, que vuelvan a llenarlas de miel.

7. LABORES DE OTOÑO

Con la llegada del otoño los días se acortan y las abejas comienzan a prepararse para la invernada. En septiembre, con la llegada de las precipitaciones, comienzan las últimas floraciones que podrán aprovechar las abejas. Con ello, la reina aumenta la puesta con el objetivo de que las abejas de invierno nazcan para sustituir a las de verano y que la colonia sobreviva.

Según avanza la estación van bajando las temperaturas y empeorando las condiciones para las abejas, y las abejas comienzan a formar el racimo invernal en muchas zonas más frías. Para finales de noviembre, las colmenas se quedan inactivas en prácticamente toda la Península Ibérica.

Las labores a realizar durante este periodo son importantes para la explotación, ya que de muchas de ellas dependerá la supervivencia de las colmenas al periodo invernal.

En caso de disponer de floraciones antes de la llegada del otoño, durante septiembre se puede cosechar la miel, por ejemplo, en zonas con grandes extensiones de brezo o zonas de montaña en las que no se ha podido cosechar todavía.

Una vez que ya se ha cosechado, se deben preparar las colmenas para el invierno. Una de las labores más importantes a realizar es el tratamiento obligatorio contra la varroa. Es

importante no retrasarlo, y hacerla en septiembre. De esta forma se garantiza que las abejas que nazcan para pasar el invierno estarán sanas, aumentando las posibilidades de la colmena. El tratamiento se aplicará de la forma que indique la autoridad sanitaria competente y de forma que indique el producto a aplicar en la colmena. Normalmente, el tratamiento viene en forma de tiras que se colocan entre los cuadros, o como tabletas que se colocan sobre ellos.

A principios del otoño se deberá comprobar la puesta de la reina, para asegurar que nacerán abejas suficientes para formar un buen racimo para el invierno. En caso de considerarse escasa, se alimentará a las colmenas con alimento estimulante, para aumentar la puesta de huevo.

Si una colmena apenas tiene población o se detecta que la puesta de la reina es deficiente, se juntarán dos colmenas para formar una mayor, con más fuerza y reservas para el invierno.

También se debe reducir el volumen de las colmenas, para facilitar la regulación de la temperatura a las abejas. Se retirarán las alzas que puedan seguir teniendo las colmenas para almacenarlas en el almacén y utilizarlas tras pasar el invierno.

Además, se reducirán las piqueras mediante reductores de piquera en caso de utilizar colmenas normales. En el caso de la explotación, las colmenas trashumantes seleccionadas tienen varias entradas, de las cuales se cerrarán todas a excepción de una. La finalidad de esto es reducir la entrada de corrientes de aire y evitar la pérdida de calor de la colmena. Otro de los objetivos es evitar la entrada de roedores en busca de refugio y alimento.

En zonas frías, se pueden añadir aislantes a las colmenas debajo de las tapas, ya que gran parte del calor se pierde por la parte superior de la colmena. En los emplazamientos seleccionados para la invernada en la explotación, no será necesario la colocación de estos aislantes, ya que los inviernos no son especialmente duros.

8. CALENDARIO DE LABORES Y CALENDARIO DE TRASHUMANCIA

8.1. Calendario de labores

A continuación, se muestra un calendario orientativo de las labores a realizar mes a mes, siendo variable dependiendo de la climatología de cada año.

ENERO

- Mantenimiento y reposición de material.
- Plantación de especies de interés apícola.
- Limpiar el entorno de los colmenares.
- Mejora de accesos a los colmenares.
- Vigilancia y reposición del consumo de alimento de invierno.

FEBRERO

- Mantenimiento y reposición de material.
- Plantación de especies de interés apícola.

- Limpiar el entorno de los colmenares.
- Mejora de accesos a los colmenares.
- Vigilancia y reposición del consumo de alimento de invierno.

MARZO

- Primeras visitas al colmenar para comprobar el estado sanitario.
- Comprobación del inicio de puesta de la reina.
- Posibilidad de proporcionar alimentación estimulante de la puesta.
- Colocación de alzas en años benignos en zona de romero.
- Si existe puesta, tratamiento antivarroa opcional
- Colocación de núcleos cazaenjambres.

ABRIL

- Verificación del estado de la puesta de la reina.
- Posibilidad de alimentación estimulante de la puesta.
- Tratamiento antivarroa opcional si no se ha hecho antes.
- Sustitución de reinas deficientes.
- Sustitución de cuadros viejos por nuevos.
- Retirada de reductores de piquera.
- Colocación de alzas.
- Creación de enjambres artificiales.
- Colocación de trampas cazapolen.
- Vigilancia de los núcleos cazaenjambres.

MAYO

- Colocación de alzas.
- Creación de enjambres si no se han preparado todavía.
- Vigilancia de los núcleos cazaenjambres.
- Recolección de miel de romero y colza, madurado y envasado.
- Cuidado de los enjambres artificiales y paso a colmenas.

JUNIO

- Colocación de alzas.
- Vigilancia de los núcleos cazaenjambres.
- Recolección de miel de tomillo y milflores, madurado y envasado.
- Trashumancia a Eugi, (castaño y brezo).
- Trashumancia interna en Puente la Reina-Gares (girasol/cultivos y mielatos de encina).
- Colocación de mallas para propóleo y recolección.

JULIO

- Trashumancia a Eugi si no se ha realizado antes por floración tardía de castaño.
- Vigilar fuentes de agua y aporte de agua si es necesario.
- Colocación de alzas.
- Colocación de mallas para propóleo y recolección.
- Preparación de la tintura de propóleo.

AGOSTO

- Unión de colmenas débiles.
- Recolección de miel de girasol, milflores, miel de bosque, miel de monte (brezo y castaño), madurado y envasado

SEPTIEMBRE

- Recolección de miel si no se ha recolectado todavía, madurado y envasado.
- Retirar alzas vacías de las colmenas.
- Tratamiento antivarroa.
- Comprobación de la puesta para el nacimiento de abejas para la invernada.
- Alimentación estimulante de la puesta si se considera necesario.
- Trashumancia a Puente la Reina-Gares para la invernada.

OCTUBRE

- Retirada de alzas vacías de las colmenas.
- Movimiento de las reservas disponibles a la cámara de cría, cerca de la cría.
- Colocación de los reductores de piquera.
- Trashumancia a Puente la Reina-Gares para la invernada si no se ha realizado.
- Colocación de mallas para propóleo y recolección.
- Almacenar las alzas y cuadros retirados debidamente.

NOVIEMBRE

- Colocación de reductores de piquera si no se han colocado todavía.
- Comprobar el estado de las colmenas y su estanqueidad para el invierno.
- Finalización de tratamientos antivarroa.
- Fundido de la cera a renovar y preparación para venta o reciclado.
- Aportación de alimentación de invierno.
- Mantenimiento y reposición de material.

DICIEMBRE

- Mantenimiento y reposición de material.
- Plantación de especies de interés apícola.
- Limpiar el entorno de los colmenares.
- Mejora de accesos a los colmenares.
- Vigilancia y reposición del consumo de alimento de invierno.

8.2. Calendario de trashumancias

A continuación, se muestra la cantidad de colmenas que habrá en cada asentamiento a lo largo de los meses (Tabla 1).

Tabla 57: Cantidad de colmenas en cada asentamiento mes a mes. Fuente: elaboración propia.

Mes	Asent. 1	Asent. 2	Asent. 3	Asent. 4	Asent. 5	Asent. 6	Asent. 7	Asent. 8	Total
Enero	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Febrero	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Marzo	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Abril	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Mayo	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Junio	25	25	35	35	30	35	35	30	250
Julio	25	25	35	35	30	35	35	30	250
Agosto	25	25	35	35	30	35	35	30	250
Septiembre	25	25	35	35	30	35	35	30	250
Octubre	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Noviembre	95	95	20	20	20	0	0	0	250
Diciembre	95	95	20	20	20	0	0	0	250

Los colmenares 1 y 2, en Puente la Reina-Gares, con más disponibilidad de romero y tomillo, y mejores condiciones climáticas, serán los que más colmenas soporte para la invernada con 95 colmenas por asentamiento. Los colmenares 3, 4 y 5, también en puente la Reina-Gares, disponen de menos romero y tomillo, por lo que para el invierno solo contarán con 20 colmenas por asentamiento. Los colmenares 6, 7 y 8 de Eugi no contarán con ninguna colmena en invierno.

Una vez finalizada la floración del tomillo, en junio, se procederá a repartir las colmenas de los colmenares 1 y 2 por el resto de ubicaciones. Los asentamientos 6, 7 y 8, recibirán un total de 100 colmenas entre los tres colmenares para el aprovechamiento de las floraciones de brezo y castaño. Los asentamientos 3, 4 y 5, también recibirán colmenas de los asentamientos 1 y 2, hasta llegar a 35 colmenas por colmenar y aprovechar los mielatos de encina. Las ubicaciones 1 y 2, se quedarán con 25 colmenas cada una.

Una vez finalizada la mielada de la encina, y del brezo y castaño, se volverá al reparto inicial de colmenas entre los asentamientos, dejando 95 colmenas en los asentamientos 1 y 2, 20 colmenas en los asentamientos 3, 4 y 5 y dejando los asentamientos 6, 7 y 8 vacíos.

No obstante, la cantidad de colmenas entre los colmenares 1, 2, 3, 4 y 5, todos en Puente la Reina-Gares la cantidad puede variar dependiendo de los cultivos agrícolas de cada año. Por ejemplo, si en los alrededores de los asentamientos 3 y 4 se cultiva colza en primavera, o cualquier otro cultivo que pueda resultar interesante, la trashumancia a ellos desde los colmenares 1 y 2 se realizará antes. O si en el entorno de los colmenares 1 y 2 se cultiva girasol en verano, se reducirá la cantidad de colmenas desplazadas a otros asentamientos.

9. ENFERMEDADES Y ENEMIGOS DE LAS COLMENAS.

Al igual que ocurre en el resto de sectores, más vale prevenir que curar, y más cuando técnicas actuales no tienen una efectividad completa.

Actualmente, para mantener un buen estado sanitario se deben considerar varios factores a tener en cuenta, siendo uno de ellos la selección de las abejas que habitarán las colmenas. Los métodos de cría de reinas dan grandes oportunidades a los apicultores para la selección e inserción de unas cualidades genéticas en las colonias. De forma natural, la abeja ha evolucionado para ser capaz de adaptarse al medio y sobrevivir, no para producir grandes cantidades de miel, que es de lo que se ha encargado el ser humano. Sin embargo, los nuevos retos sanitarios, obligan al apicultor a buscar abejas que se adapten al tipo de apicultura que va a realizar y a las posibles enfermedades que pueda contraer. Además de la selección por la productividad y cualidades higiénicas la edad de la reina es otra característica importante para asegurar un buen estado sanitario.

Con todo ello, se deben cumplir algunas medidas indispensables:

- Previamente a la instalación de las colmenas, asegurarse de que los recursos melíferos son adecuados.
- Respetar las medidas reglamentarias que regulan la implantación, declaración y traslado de colmenares.
- Seleccionar emplazamientos situados a resguardo de los vientos dominantes y expuestos al sol para evitar el exceso de humedad.
- Visitar las colmenas siempre que sea necesario para comprobar el estado de las provisiones y la calidad de la cría.
- Limpiar y desinfectar los fondos de las colmenas al final del invierno.
- Renovar parte de la cera anualmente.
- Asegurarse de la buena calidad del hábitat (buen estado de las colmenas, aisladas del suelo para evitar humedad...).
- Limpiar y desinfectar el material utilizado antes de volverlo a utilizar.
- Realizar correctamente los tratamientos contra la infestación de varroa.
- Aprovechar la parada invernal para profundizar en los conocimientos apícolas para mejorar el manejo de la explotación.

A continuación, se detallan las enfermedades más significativas de la apicultura actual

9.1. Varroa

La varroa es uno de los grandes problemas de la apicultura actual, habiendo llegado a Europa en la década de 1970. Originaria del sureste asiático, donde parasitaba a las abejas de la especie *Apis cerana*. Debido a la baja productividad de esa abeja, en la zona se introdujeron colonias procedentes de Europa, de *Apis mellifera*, iniciando la infestación. La trashumancia de las colmenas y las actividades comerciales esparcieron la varroa por todo una gran parte del mundo.

Es un ácaro a simple vista, viéndose prácticamente solo a las hembras. Son de color marrón y con el dorso convexo. Debido a su forma aplanada, se adaptan muy bien a las abejas, pudiendo moverse a libremente por las celdillas operculadas con cría e incluso en las adultas, penetrando en los huecos más pequeños de su cuerpo.

Su ciclo vital está adaptado al ciclo de las abejas y se alimentan de la hemolinfa que chupan de las abejas. Cuando una varroa hembra fundadora entra en la colmena, se introduce en una celdilla con cría justo antes de ser operculada. En esa celdilla, pone entre dos y ocho huevos,

de los que nacen un macho y varias hembras. La cantidad de hembras que lleguen a la edad adulta dependerá de la larva de abeja parasitada, ya que no todas tienen el mismo ciclo. Si la larva parasitada es de zángano, más abejas llegarán a adultas, ya que su ciclo es más largo. Una misma varroa fundadora puede realizar varios ciclos de puesta.

Los efectos en la colonia se producen a causa de la cantidad de hemolinfa succionada por la varroa, causándoles grandes pérdidas de proteínas y de células sanguíneas. En el caso de las nodrizas, al ser debilitadas, el alimento que segregan es de menor calidad, causando que las larvas no se desarrollen debidamente o contraigan otras enfermedades. Además, este parásito actúa como un vector para otras enfermedades, por lo que aparte del debilitamiento de la colmena puede provocar otras enfermedades fatales para la colonia. De forma natural, el pillaje, la deriva de obreras y la enjambrazón provocan la expansión del parásito, así como los desplazamientos de la trashumancia.

Con la llegada de la varroa a Europa, la lucha contra ella comenzó con la eliminación de todas las colmenas infestadas, pero fue una estrategia con poco éxito. Más tarde, en los años 80, se comenzaron las investigaciones para utilizar productos químicos, hasta que finalmente se dio con un producto fácil de aplicar, el fluvalinato, que se coloca en forma de tiras impregnadas del producto entre los cuadros de la colmena. Sin embargo, al utilizar solo un producto contra la lucha, aparecieron los ejemplares de varroa resistentes al tratamiento. Se desarrolló otro producto, el amitraze, que se aplica de la misma manera que el anterior.

También se comenzó con la investigación para utilizar productos naturales procedentes de plantas o animales para la lucha contra la varroa, algo interesante para la apicultura ecológica. Sin embargo, la efectividad de dichos productos no ha alcanzado todavía los niveles de los productos químicos. Algunos de estos productos son el ácido fórmico, el ácido oxálico y el timol.

De cara al futuro, el método de lucha que se está intentando emplear contra la varroa es distinto. Se están buscando abejas resistentes a la varroa, es decir, con gran tendencia higiénica y que se desparasiten entre sí, consiguiendo un equilibrio entre parásito y huésped. Actualmente ya han aparecido colmenas abandonadas que sin tratamiento alguno han sobrevivido, por lo que a la larga puede ser una opción muy prometedora. La otra posibilidad que se está tratando es la utilización de virus específicos para la varroa, que la infecten y maten, pero sin efecto alguno sobre las abejas u otros animales. Ya se ha identificado algún virus con esas características, pero todavía queda mucho camino por recorrer para llegar a reproducirlo a gran escala y poder aplicarlo de forma efectiva en las colmenas.

9.2. Loque americana

La loque americana es una enfermedad grave causada por la bacteria *Paenibacillus larvae*, que afecta a las larvas operculadas. Está extendida en el todo el mundo, y es más contagiosa que la loque europea.

Entre las causas que favorecen la enfermedad, está el componente genético de la colonia. las colonias muy "limpiadoras", retirarán las crías enfermas rápidamente, evitando la propagación de la enfermedad. Las abejas con más tendencia al pillaje y a saquear otras colmenas, tienen más tendencia a expandir y contraer la enfermedad, debido a las visitas realizadas a otras colmenas. Para prevenir la enfermedad, es necesario eliminar o tratar las colmenas afectadas

rápidamente para evitar su expansión. Otra de las recomendaciones es aislar las colonias compradas o enjambres salvajes atrapados para asegurar que no están infectadas.

Para el diagnóstico, basta con analizar los síntomas. Entre ellos están un olor nauseabundo al abrir las colmenas, cría irregular en forma de “mosaico” y opérculos de cría oscuros y hundidos o rasgados. Las larvas toman colores oscuros y se reblandecen, quedando pegadas en la pared inferior de la celdilla. Al desecarse las larvas muertas, se forma una escama que se queda pegada a las paredes de la celdilla. En caso de duda, el apicultor puede realizar la prueba del palillo o prueba de la cerilla, que consiste en pinchar una celdilla de cría operculada con un palillo, cerilla, ramita... Al retirar el elemento pinchado, una sustancia viscosa acompaña al palillo unos centímetros, señal inconfundible de la infección.

El tratamiento solo merece la pena aplicarlo en colonias que se mantengan fuertes pese a la infección, el resto se debe eliminar e incinerar el material que componía la colmena para detener la expansión. Para la cura de la enfermedad se debe utilizar antibiótico, pero es difícil de conseguir. Además del tratamiento, se debe trasvasar la colonia a una nueva colmena, llevando a ella solo las abejas adultas, eliminando la cría. Si en la colmena nueva se colocan cuadros con lámina estampada, durante el tiempo en el que estiran la cera antes de que la reina comience con la puesta, las abejas se pueden deshacer de las esporas.

A la hora de eliminar los restos de las colmenas infectadas, es importante hacerlo a conciencia debido a la alta resistencia de las esporas de la bacteria. Las esporas atrapadas en las escamas formadas por las larvas muertas, pueden llegar a mantenerse viables hasta 30 años a la intemperie.

9.3. Loque europea

La loque europea es una enfermedad que afecta a colmenas de prácticamente todo el mundo, causando estragos. La enfermedad es provocada por la bacteria *Melissococcus pluton*, que desencadena después el desarrollo de otras bacterias como *Paenibacillus alvei*, *Ahromobacter eurydice* y *Streptococcus faecalis*. Estas bacterias entran en las larvas a través de la ingestión, y se desarrollan en el sistema digestivo de larvas tanto de obreras, como de reinas y zánganos.

Una de las causas favorables para el desarrollo de la enfermedad es la falta de proteína en la alimentación, por lo que puede darse en largos periodos de mal tiempo o en periodos sin floración. La presencia de varroa también puede ayudar al desarrollo de la enfermedad, ya que al succionar esta la hemolinfa de las abejas, producen menos jalea real para alimentar a la reina y las larvas. Siendo la primavera el periodo que más polen necesita la colonia debido a la gran cantidad de cría de la época, la mayoría de las veces la enfermedad aparece en primavera.

El diagnóstico de la enfermedad se realiza en laboratorio, pero los síntomas que se aprecian en la colmena pueden dar con certeza el aviso de la presencia de la enfermedad. En casos avanzados se detecta despoblación y falta de actividad. Al abrir las colmenas se percibe un olor agrio o a putrefacción, característico de la enfermedad. La cría aparece irregular en los cuadros, formando un “mosaico”, y la cría abierta toma colores marrones, y no se mantienen enrolladas en el fondo de las celdillas, sino que se contorsionan o se levantan. Además, se vuelven frágiles y fáciles de desgarrar, y cuando lo hacen expulsan un líquido gris o marrón. Una vez muertas, las larvas se desecan formando una escama que no queda adherida al fondo de la celdilla, lo que ayuda a la limpieza de las nodrizas. La loque europea es una enfermedad

de la cría abierta, pero puede darse en cría operculada, lo que puede llevar a confusión con la loque americana.

El tratamiento de la enfermedad es complicado. Los antibióticos son difíciles de conseguir mediante receta, y no siempre son efectivos. El trasvase de la colonia a otra colmena desinfectada solo es útil en ciertos casos graves, por lo que la enfermedad resulta difícil de tratar. En las colmenas débiles infectadas la recomendación es la eliminación de la misma, y la desinfección del material con agua y lejía o su quema y destrucción. Sin embargo, hay una estrategia que puede servir para la eliminación de la enfermedad, que es la combinación del reemplazo de la reina y el aporte de jarabe de azúcar al 50%. Al reemplazar a la reina, la puesta se detiene mientras crece la realera y sale a fecundarse. Durante ese periodo, las abejas limpian las celdillas contaminadas. Además, el aporte de jarabe, acelera el proceso de limpieza de las celdas, ya que se ven obligadas a preparar celdas para el almacenamiento del alimento.

9.4. Nosemosis

La nosemosis es una enfermedad parasitaria que afecta a las abejas adultas, causada por los microsporidios *Nosema apis* y *Nosema ceranae*. Se desarrollan en el sistema digestivo de la abeja, destruyendo la mucosa del intestino medio.

Estos parásitos son seres oportunistas que aprovechan el debilitamiento del huésped para desarrollarse. La afección de la enfermedad es más importante en las zonas con largos inviernos húmedos, sobre todo en zonas de montaña. La presencia del parásito en las abejas no significa necesariamente el desarrollo de la enfermedad, sino que deben darse unas condiciones para que esta se desarrolle. Una de los factores para su desarrollo es la presencia de mielatos en las reservas de la colmena para el invierno. El organismo llega a las abejas a través de la ingestión, entrando así al sistema digestivo, donde se reproducirá.

El diagnóstico se debe realizar en laboratorio, analizando cadáveres de la colonia. Es una enfermedad muy grave, y tiene capacidad para matar rápidamente a la colonia si se ve asociada con otras enfermedades como por ejemplo la acarapisosis.

Las medidas de protección son pocas, siendo una de ellas el evitar la hibernación de una colmena con mielatos. En las colmenas afectadas se deben desinfectar las alzas apilándolas y evaporando ácido acético en su interior durante al menos 8 días. En la actualidad no existe un tratamiento que se comercialice, pero la destrucción de los panales y cadáveres afectados, y la quema de las colmenas con soplete es efectivo para evitar la propagación después de muerta la colmena.

9.5. Acarapisosis

La acarapisosis es una enfermedad provocada por el ácaro *Acarapis woodi*. El ácaro se instala en las obreras, reina y zánganos y se considera enfermedad contagiosa grave.

Esta enfermedad es más grave en zona con largas invernadas, donde la primavera llega tarde. Es un ácaro de color marrón, y no tiene ojos, pero tiene una gran habilidad para pasar de una abeja a otra. Se instala en el aparato respiratorio de las abejas, preferiblemente en el primer par de tráqueas torácicas, que son las más desarrolladas. El ácaro perfora las paredes traqueales y succiona la hemolinfa. Solo afecta a las abejas jóvenes, ya que todavía no han

desarrollado la capacidad de despiojarse de las abejas más viejas. Si se separa de su huésped, apenas sobrevive unas horas, y dos o tres días en los cadáveres de las abejas.

El diagnóstico se realiza en laboratorio, pero los síntomas se pueden detectar en la colmena fácilmente, apareciendo de forma más habitual al final de la invernada o incluso en otoño. Delante de las colmenas se ven cadáveres de abejas, abejas débiles incapaces de volar amontonadas, abejas con el abdomen hinchado, abejas con alas asimétricas, e incluso restos de diarrea. Dentro de las colmenas no se aprecian síntomas, pero se puede observar una despoblación de las colmenas y a veces hasta la muerte. Esta enfermedad puede suponer la muerte de la colonia durante el invierno.

En caso de detectar la enfermedad, se deben tratar todas las colmenas del colmenar estén enfermas o no, y el tratamiento se realizará tras la cosecha de miel. Los productos a aplicar en las colmenas serán los recetados por los veterinarios correspondientes.

9.6. Micosis

Las micosis son las enfermedades causadas por hongos patógenos, que, en el caso de las abejas, afecta principalmente a la cría. La aparición de la enfermedad se debe al desarrollo del hongo *Ascosphaera apis* en el interior de las larvas, y provoca la muerte de la cría y la aparición de “momias”.

Para la diseminación del hongo, se tiene que dar la unión de micelios masculino y femenino, que provocará la formación de esporas que se diseminarán por el exterior. Las esporas de este hongo tienen una gran resistencia, y son viables hasta 15 años después en larvas momificadas y tres o cuatro años a la intemperie, y se mantienen viables indefinidamente dentro de la miel.

El micelio del hongo se desarrolla cuando las esporas que llegan a la larva, atravesando sus tejidos hasta llegar al interior de la misma. Una vez dentro de la larva, esta se reblandece y toma un color blanco amarillento, y más tarde amarillas y más duras. El micelio forma un fieltro blanquecino, y poco a poco el agua de los tejidos de la larva se va evaporando hasta quedar momificada.

La detección de la enfermedad es sencilla. Los síntomas son la aparición de momias blancas o negras frente a la piquera de la colmena, retiradas por las abejas adultas. En los cuadros también se pueden ver las momias, y al agitar el cuadro se produce un sonido que recuerda al de una maraca. También se puede ver que la cría está salteada y no compacta como debería, síntoma de que algunas de ellas han muerto. La enfermedad no es causa directa de muerte de las colmenas, pero las debilita, y al nacer menos abejas adultas, la población en las floraciones disminuye, provocando reducciones en la cosecha.

9.7. Polillas de la cera.

Las polillas de la cera son dos especies *Galleria mellonella* (polilla grande de la cera) y *Achoria grisella* (polilla menor de la cera). No son causa directa de la muerte de las colmenas, ya que no atacan a las abejas, sino que aprovechan las colonias débiles para desarrollarse en interior de la colmena. Es fácil de reconocer un ataque, ya que los cuadros se ven unidos por una seda creada por las orugas, y éstas se ven a simple vista.

Es el estadio larval de estas especies lo que provocan los daños en las colmenas. Las orugas de las polillas se alimentan constantemente de la cera, capullos y polen almacenado en la colmena, e incluso llegan a crear galerías en la madera de la colmena con sus fuertes mandíbulas. Atacan a colmenas cuya colonia está débil o muerta, ya que éstas no muestran resistencia a la entrada de las polillas, que pondrán huevos en el interior de la colmena. Al destruir los panales, y robar el alimento almacenado en la colmena, las colonias débiles se debilitan aún más rápido, acelerando su muerte. Las polillas adultas no causan daños directos en la colmena, pero pueden distribuir enfermedades a las abejas de la colonia.

La prevención del ataque de las polillas es sencilla. Lo más importante es mantener a las colonias de abejas fuertes, para que repelan la entrada de las polillas al interior, y eliminen las larvas que puedan crecer en caso de llegar éstas al interior. En el caso de encontrar una colmena vacía cuyas abejas han muerto, se debe retirar rápidamente, ya que de lo contrario será invadida por las polillas y sus orugas en poco tiempo, dejando inutilizables los cuadros y convirtiéndose en un foco de infestación para otras colmenas.

Para prevenir el ataque de las polillas en las alzas y cuadros almacenados existen diferentes sistemas para la prevención. El más sencillo es almacenar las alzas en un lugar aireado y luminoso, para que se formen corrientes de aire entre los cuadros. Estas condiciones no gustan a las polillas, y de esta manera se evita el ataque sin coste alguno.

Una vez que los cuadros están invadidos por las orugas de la polilla, se utilizan otros sistemas. Se apilan las alzas afectadas y sobre ellas, en un alza vacía se coloca y se quema una pastilla de azufre, cerrando las alzas con tapas. El gas resultante de la combustión es muy tóxico, y de esta manera todos los insectos invasores que pueda haber en los cuadros y alzas mueren. Repitiendo la operación a los pocos días, el apicultor se puede asegurar de que todos los insectos habrán muerto, ya que los huevos de la polilla pueden llegar a sobrevivir. El otro sistema para matar a las polillas de la cera es la congelación de los cuadros. Este sistema mata todos los estadios de la polilla, pero requiere de un arcón congelador y su correspondiente gasto de energía.

9.8. Virus

Actualmente se han identificado hasta veinte virus sospechosos de causar enfermedades en las abejas, que suelen subsistir de forma latente en las colonias hasta que un factor ajeno desencadena la virosis. El diagnóstico de los virus es difícil incluso en laboratorio, y solo el síndrome de la abeja negra y de la cría sacciforme tienen síntomas lo suficientemente característicos.

9.8.1. Virus de la cría sacciforme

Es una enfermedad contagiosa de la cría que debe su nombre a la forma que toman las larvas muertas, en forma de un pequeño saco lleno del líquido, siendo además fáciles de extraer de las celdillas.

El diagnóstico se puede realizar en laboratorio para saber si va acompañada por loque europea, con la que suele asociarse, pero a simple vista se puede identificar. La gravedad de esta enfermedad no es comparable con la de las loques ni la micosis, y a menudo desaparece de forma espontánea durante la mielada. Suele aparecer en primavera, cuando se dan malas condiciones meteorológicas. Las diferentes cepas de abejas tienen diferente resistencia al virus, y la varroa actúa como vector, transmitiendo el virus a través de sus picaduras.

Normalmente, solo una pequeña cantidad de colmenas se ve afectada dentro de un colmenar. La cría toma forma de “mosaico”, y las larvas mueren tanto antes como después de ser operculadas. Las larvas, que se llenan de líquido, se vuelven amarillas y después grises, y la cabeza se vuelve de color marrón.

9.8.2. Virus de la parálisis aguda

Este virus como tal no causa la enfermedad por sí solo, y fue la expansión de la varroa la que descubrió su poder patógeno. La varroa al picar a las abejas, inyecta el virus en la hemolinfa, provocando la enfermedad. Si el virus entra al organismo de las abejas por el sistema digestivo, no se desarrolla la enfermedad.

A las abejas infectadas, se les ve errar lejos de la colmena, incapaces de volar antes de morir. Si se encuentran abejas con las alas en posición asimétrica, se puede sospechar que estén infectada por el virus. En la cría, la distribución en forma de mosaico, la muerte de las larvas de todos los estadios, y la decoloración de las larvas también son síntomas de la enfermedad.

No existe tratamiento contra el virus, pero siendo la varroa la que desencadena la enfermedad, se debe combatir la presencia de la varroa para evitarla.

9.8.3. Virus de las alas deformadas

El virus permanece en las colonias de forma latente, sin provocar síntomas, hasta que la varroa actúa como vector. Una vez que comienzan los síntomas, aparece la mortalidad de la cría, abejas adultas recién emergidas, y las abejas más viejas. En las abejas adultas recién emergidas, aparecen malformaciones, sobre todo en las alas. Estas abejas no son viables, y son eliminadas de la colonia rápidamente.

La acción del virus, una vez activada, persiste durante un tiempo pese a la eliminación de la varroa. La mortalidad de las abejas puede llevar a la colonia a la muerte. La presencia de abejas con las alas deformadas se debe relacionar con la presencia de varroa, que es la que desencadena la enfermedad. Por lo tanto, el tratamiento a aplicar debe ser el tratamiento para la varroa.

9.8.4. Virus de la parálisis crónica o síndrome de la abeja negra

Es una enfermedad provocada por la multiplicación del virus de la parálisis crónica en el sistema digestivo y en el sistema nervioso. Para diagnosticar la enfermedad se estudian los síntomas, y los más importantes son el temblor de las abejas enfermas y su rechazo delante de la colmena.

Muchas veces las colonias se recuperan por sí solas durante el verano, pero puede llegar a agravarse y provocar la pérdida de colonias dependiendo de su susceptibilidad genética, edad, presencia de mielato... Económicamente afecta significativamente, sobre todo si las colmenas se infectan anualmente.

Se conocen dos tipos de enfermedades provocadas por el virus. La Tipo I, recientemente expandida desde Inglaterra, muestra abejas incapaces de volar con temblores entrecortados. Delante de las colmenas se amontonan cadáveres de las abejas expulsadas, y las colmenas acaban muriendo. La Tipo II, aparece en primavera, y aparecen abejas negras que parecen pulidas, depiladas, con el abdomen retraído o distendido, incapaces de volar y temblorosas. Los cadáveres aparecen con las alas y la lengua extendidas.

9.9. Síndrome de despoblamiento de las colmenas

Des de hace apenas 15 años, un nuevo problema ha aparecido en los colmenares, el síndrome de despoblamiento de las colmenas. Este síndrome, que hace que las colonias de abejas abandonen las colmenas durante el invierno, dejando atrás la cría en caso de que la hubiera y sus reservas de miel, está provocando grandes pérdidas de colonias. Las abejas abandonan su refugio, y con él cualquier posibilidad de sobrevivir al invierno.

Todavía no se conoce el origen de este problema, pero por las primeras investigaciones que se han realizado, parece que está relacionado con la presencia de *Nosema ceranae*. Este es sin duda, uno de los grandes retos a los que se va a enfrentar la apicultura en los próximos años.

10. BIBLIOGRAFÍA

Clement, H. (2012) *Tratado de Apicultura*. Ediciones Omega.

Jean-Prost, P. y Le Conte, Y. (2006). *Apicultura: Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. 4ª edición*. Editorial Mundiprensa.

ANEXO IX: EVALUACIÓN AMBIENTAL

ANEXO IX: EVALUACIÓN AMBIENTAL	198
1. INTRODUCCIÓN	200
2. ANTECEDENTES	200
3. EMPLAZAMIENTOS	200
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	201
5. EVALUACION DE ALTERNATIVAS	202
6. INVENTARIO AMBIENTAL	202
6.1. Medio abiótico	202
6.2. Medio Biótico	203
6.3. Medio perceptual.....	203
6.4. Medio económico	203
6.5. Medio sociocultural.....	204
7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	204
8. VALORACIÓN DE IMPACTOS	204
9. MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	205

1. INTRODUCCIÓN

El beneficio económico es el objetivo de muchas de las actividades que realiza la raza humana, y prácticamente todas esas actividades tienen un impacto en el medio ambiente. Al igual que esas actividades, la puesta en marcha del proyecto de la explotación apícola que propone el promotor, también lo tendrá. El objetivo de este documento es el estudio del impacto medioambiental que supondrá la explotación.

Todas las actividades que se realicen en la explotación tendrán un impacto de mayor o menor envergadura que es importante analizar. La instalación de los colmenares, todos los trabajos que se realicen en ellos, las abejas en sus labores, la maquinaria... alterarán el entorno.

El análisis de los impactos se realizará antes de la ejecución del proyecto. Se identificarán todas las alteraciones que sufrirá el entorno previo, y a su vez se hará una previsión de la magnitud de las mismas. Se estudiará los impactos que se causarán tanto en los colmenares como en la nave, para englobar los impactos de la explotación en su totalidad.

2. ANTECEDENTES

Las parcelas en las que se van a instalar las colmenas actualmente no se cultivan y no tienen ningún uso agrícola. Tanto en Puente la Reina-Gares como en Eugi, la única utilidad que se da a las parcelas es el aprovechamiento ganadero extensivo. En la localidad de Puente la Reina-Gares, el ganado que pascen las parcelas en cuestión es ovino y caprino, y puntualmente en las ubicaciones más al norte del municipio el vacuno. En Eugi, además de las clases de ganado ya mencionado, las parcelas también se utilizan para aprovechamiento por el ganado equino. En ambas localidades las parcelas seleccionadas están catalogadas como parcelas forestales y pastos.

La nave apícola habilitada para la explotación también se ubica en Puente la Reina-Gares, siendo una nave ya construida en el polígono industrial del municipio.

3. EMPLAZAMIENTOS

Todas las parcelas en las que se propone colocar las colmenas están situadas en las localidades de Puente la Reina-Gares y Eugi (Esteribar), en la Comunidad Foral de Navarra. La nave con la que va a contar el proyecto también se encuentra en la localidad de Puente la Reina-Gares.

Los colmenares se van a instalar en las parcelas que aparecen en la Tabla 1, y se puede ver su localización exacta en los Planos.

Tabla 58: Ubicaciones de los colmenares. Fuente: elaboración propia.

Municipio	Paraje	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de tierra
Puente la Reina	Kortaburu	10	334	B	Forestal-Pastos
Puente la Reina	Saria	1	471	A	Forestal-Pastos
Puente la Reina	Gomazin	9	84	A	Secano
Puente la Reina	Gomazin	9	6	B	Secano
Puente la Reina	El Monte	8	13	F	Forestal-Pastos
Eugi (Esteribar)	Ilungaran	34	47	H	Forestal-Pastos
Eugi (Esteribar)	Alorraundi	35	25	A	Forestal-Pastos
Eugi (Esteribar)	Sasoaran	40	17	A	Secano

La nave está ubicada en la parcela 418 del polígono 3 de Puente la Reina-Gares, que corresponde al nº 14 de la calle Gomeza, ubicada en el polígono industrial de la localidad. La ubicación de la nave también puede verse en los planos.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el proyecto que se está tratando, se diseña y planifica una explotación apícola cuyo objetivo es la obtención de miel, cera y propóleo en las colmenas y posteriormente hidromiel, y la habilitación de una nave industrial ya existente para la extracción y envasado y preparación de los productos para la venta.

Dicho esto, el proyecto se puede dividir en dos partes. Por un lado, se distinguirá la instalación de los colmenares para producir los diferentes productos apícolas en las ubicaciones marcadas en el apartado anterior. Por otro lado, se tendrá en cuenta la habilitación de la nave para el procesado y envasado de los productos.

La raza de abejas que se va a utilizar en la explotación es la abeja negra, *Apis mellifera iberiensis*. Es la raza de abejas autóctona, que se adapta bien a la climatología de la zona, así como a su flora.

Como en todas las explotaciones, se generarán diferentes residuos a lo largo de la vida del proyecto. Estos residuos serán plásticos, metales, vidrio, cartón y madera. Todos estos residuos se deberán gestionar correctamente para evitar la contaminación del medio y reducir el impacto de la explotación en el entorno. Los plásticos, vidrios y cartones se reciclarán debidamente para dar una nueva vida a los materiales. Sin embargo, los plásticos y envases que hayan contenido tratamientos veterinarios para las abejas se almacenarán en un contenedor aparte para su posterior traslado a un punto limpio para evitar la posible llegada

de su contenido al ambiente. Los metales también se almacenarán separados hasta su posterior traslado a un punto limpio. La madera se reciclará de diferentes maneras. Los palets se devolverán a las empresas que suministren los materiales necesarios para la explotación. También se puede plantear su utilización como base para la instalación de colmenas sobre ellos o como ayuda para el traslado de las colmenas de un asentamiento a otro. Para el resto de la madera, se procederá a su traslado a punto limpio.

5. EVALUACION DE ALTERNATIVAS

Dentro de las posibilidades que planteaba el proyecto, finalmente se han tomado unas decisiones para acotar las opciones y finalmente decidir cual se va a llevar a cabo. Se planteaban diferentes tamaños de explotación dependiendo de los productos a obtener de las colmenas.

En caso de ser la miel el único producto a cosechar, la explotación, para mantener su viabilidad debería tener un tamaño excesivo para poder ser manejada de manera correcta. Finalmente se ha planteado una explotación de menor tamaño, pero con mayor variedad de productos. El tamaño de la explotación va a ser de 250 colmenas.

Además del tamaño se ha valorado la posibilidad de aumentar o reducir la cantidad de asentamientos. Finalmente se ha planteado un proyecto con 8 asentamientos.

6. INVENTARIO AMBIENTAL

6.1. Medio abiótico

Parte del medio abiótico se considerarán el suelo, el agua y el clima.

6.1.1. Suelo

No se considera necesario la realización de análisis de los suelos del entorno de los colmenares, ya que la información que se obtendría de ellos carecería de interés para la explotación. Para analizar la calidad del suelo, basta con observar que la vegetación que lo ocupa crece y se desarrolla correctamente, asegurando que tendrá buenas floraciones para su aprovechamiento por las abejas.

6.1.2. Agua

En todos los asentamientos planteados, las abejas tienen acceso cercano a agua para su uso, siendo los cauces más cercanos barrancos y pequeñas regatas. No se considera necesario el análisis de esas aguas ya que al no tener ninguna actividad industrial en su entorno. Además, al ser cauces de pequeña longitud, los colmenares están cerca de sus cabeceras, por lo que se considera que el agua disponible es de calidad.

El agua de boca tampoco se considera necesario analizar, ya que el agua de la red de abastecimiento pasa controles de calidad rutinarios por parte de la entidad responsable del suministro.

6.1.3. Clima

El clima de Puente la Reina-Gares es un clima mediterráneo, clima templado con veranos cálidos y secos y con un mínimo marcado de precipitación (Ver Anexo III).

El clima en Eugi se clasifica como clima marítimo de clima occidental (oceánico), que es un clima templado de veranos frescos, con lluvias repartidas a lo largo del año y sin una estación seca (Ver Anexo III).

6.2. Medio Biótico

Tanto la flora como la fauna se consideran parte de este medio.

6.2.1. Flora

La flora presente en el entorno de los colmenares es muy diferente entre las ubicaciones de los dos municipios. De la misma manera, también existen diferencias importantes entre los colmenares de Puente la Reina-Gares.

En los colmenares al sur del casco urbano de Puente la Reina-Gares, la vegetación natural de mayor importancia está formada por romero, tomillo, zarzas, encima... plantas de origen mediterráneo en general, así como cultivos de cereal, hortícolas, olivo, girasol... En los colmenares al norte del municipio, la vegetación que mayor extensión ocupa está formada por encinares y pino de repoblación, además de otras pequeñas plantas y cultivo de cereal.

En Eugi, la vegetación está formada principalmente por hayedos, castaños, robles, prados, brezales y otras plantas características de climas más húmedos.

6.2.2. Fauna

En ambas localidades la fauna es rica y diversa. En Puente la Reina-Gares, abundan conejos, jabalís, corzos, zorros, urracas, roedores, martas, perdices, milanos, rapaces nocturnas, lagartos ocelados y gran variedad de insectos entre otros. El ganado principal de la zona es ovino y caprino, y en pequeña cantidad vacuno.

En Eugi, la fauna principal está formada por ciervos, corzos, milanos, urracas, zorros, tejones, martas, roedores, rapaces nocturnos, salamandras y diferentes insectos. El ganado de la zona es principalmente ovino y caprino, y en menor cantidad, vacuno y equino.

6.3. Medio perceptual

Los puntos de ubicación de las colmenas están dispersos por las dos localidades en cuestión. Los sonidos que se escuchan en el entorno de los colmenares son principalmente los producidos por las aves que habitan la zona, acompañadas del sonido de los tractores que trabajan en el campo. También se escuchan los ruidos producidos por el ganado, y en los colmenares de Eugi, la berrea en su temporada.

6.4. Medio económico

En los municipios en los que se asientan los colmenares, actualmente poca gente se dedica a tiempo completo a la agricultura y ganadería. Aunque algunos lo hacen la mayoría trabaja en

otros sectores y mantienen el sector primario como una fuente extraordinaria de ingresos o como afición para el tiempo de ocio.

Los empleos que tienen los habitantes cercanos a la explotación se dedican en su mayoría tanto al sector industrial como al sector servicios, habiendo empresas dedicadas a ello en ambas localidades

6.5. Medio sociocultural

Debido a la cercanía a Pamplona, así como a la posibilidad de trabajar en ambas localidades, la media de edad no es demasiado elevada en las localidades. La juventud tiene posibilidad de quedarse en su localidad natal sin tener que abandonarla para conseguir trabajo. Incluso trabajando en localidades cercanas, gran parte de la población no abandona su pueblo.

Muchos son los casos en los que gente emigrar a ambas localidades para escapar de otras más grandes como Pamplona, ya sea buscando zonas más tranquilas para vivir o viviendas más asequibles

7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Pocas son las labores que conllevan un impacto ambiental en una explotación como la que se está estudiando. El mayor de ellos puede ser la colocación en sí de las colmenas, lo que provoca un aumento de la cantidad de abejas en el ecosistema.

Otras de las acciones que pueden conllevar un impacto son las tareas a realizar en las visitas a los colmenares. Uno de los riesgos potenciales más peligrosos será el riesgo de incendio.

La habilitación y las labores a realizar dentro de la nave elegida para la explotación apenas tendrá impacto.

8. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Cada una de las labores indicadas en el apartado anterior producirá un impacto sobre el medio. Se ha preparado una matriz para analizar la magnitud de dichos impactos, para conocer las consecuencias que pueden darse en el entorno de la explotación. Para ello, se han clasificado de la siguiente manera:

Muy pequeño (MP), pequeño (P), medio (M), grande (G) y muy grande (MG).

Positivo (+) y negativo (-).

Se ha considerado que los factores que pueden verse afectados son los siguientes:

Medio abiótico:

- Partículas en suspensión (PS)
- Ruido (RU)

- Calidad del agua (CA)
- Compactación del suelo (CS)
- Erosión del suelo (ER)
- Modificación del terreno (MT)

Medio biótico:

- Cubierta vegetal (CV)
- Diversidad y productividad (DP)
- Alteración de especies (AE)
- Movilidad (MO)

Medio socioeconómico:

- Impacto visual (IV)
- Calidad visual (CV)
- Accidentes (AC)
- Creación de empleo (CE)

En la Tabla 2 puede verse la matriz de impacto visual de la explotación.

Tabla 59: Matriz de impacto ambiental de la explotación. Fuente: elaboración propia.

MEDIO FACTORES	ABIOTICO						BIOTICO				SOCIO-ECONOMICO			
	AIRE		AGUA	SUELO			FLORA		FAUNA					
	PS	RU	CA	CS	ER	MT	CV	DP	AE	MO	IV	CV	AC	CE
Colocación colmenas	No	MP-	No	MP-	No	MP-	G+	G+	No	MP-	P-	M-	P-	MP+
Visitas colmenas	MP-	MP-	No	MP-	MP-	No	No	No	MP-	MP-	MP-	MP-	MP-	No
Riesgo de incendio	MG-	No	G-	No	MG-	No	MG-	MG-	MG-	MG-	MG-	MG-	MG-	P-
Recolección productos	MP-	MP-	No	MP-	MP-	No	No	No	No	MP-	MP-	MP-	MP-	MP+
Mantenimiento colmenar	P-	P-	No	No	P-	MP-	M-	MP-	No	No	MP-	MP-	No	MP+
Colocación trampas avispa asiática	No	No	No	No	No	No	No	No	G+	No	MP-	MP-	No	No
Movimiento vehículo	P-	MP-	No	P-	MP-	MP-	MP-	MP-	No	MP-	MP-	MP-	MP-	No
Labores en la nave	No	MP-	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	MP+
Generación residuos	No	MP-	MP-	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Observando las evaluaciones de los impactos que aparecen en la matriz, se puede concluir que el impacto negativo en general no es demasiado grande. En algunos casos incluso es positivo.

9. MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Tras analizar el impacto que las diferentes actividades pueden tener en el medio, se proponen ciertas medidas para tratar de evitar, reducir o incluso compensar los impactos causados.

Lo principal será realizar todas las operaciones de forma meticulosa, y evitando, siempre que se pueda, dañar el medio ambiente.

El aire puede verse afectado por las tareas a realizar en el colmenar, ya sean en las colmenas o en el mantenimiento del entorno, como por el movimiento del vehículo. Se tratará de reducir el polvo levantado minimizando los desbroces y evitando realizarlos cuando el entorno este muy seco. El paso del vehículo levantará polvo al pasar por los caminos y pistas que llevan a los colmenares, y para tratar de evitarlo se reducirá la velocidad en este tipo de vías. Con estas medidas, se reducirá también el impacto acústico.

La generación de residuos puede alterar la calidad del agua, y para reducirla se gestionarán correctamente los residuos que se generen, cumpliendo con las indicaciones de la normativa.

La calidad del suelo se verá afectada por las tareas que se llevarán a cabo en el colmenar, su mantenimiento y por el paso del vehículo. Pisar alrededor de las colmenas constantemente y el paso de la furgoneta puede causar una compactación que dificulte el crecimiento de la vegetación. Además, los desbroces pueden aumentar el riesgo de erosión. Para evitar estos impactos se tratará de evitar visitas innecesarias al colmenar y se reducirán los desbroces, desbrozando a una mayor altura para que no quede el suelo desnudo. En caso de aparecer compactaciones en los colmenares, se realizará un pequeño labrado de las zonas compactas para facilitar su revegetación.

En el caso de la flora ocurre algo muy similar a lo que ocurre con la calidad del suelo, se ve afectada por las mismas tareas. Se tratará de no dañar las plantas y de no eliminar las plantas que no entorpezcan las labores. En caso de eliminar vegetación de forma excesiva, se plantarán las especies afectadas para compensar el daño causado.

La fauna se verá afectada por la colocación de las colmenas, y por las visitas que se realicen al colmenar, así como por el paso de vehículos. Es una afección mayormente temporal, ya que al salir del colmenar la fauna puede seguir normalmente en el ecosistema. La colocación de las colmenas será la única afección duradera, ya que mientras las colmenas sigan ahí pueden entorpecer parcialmente el paso de los animales.

En cuanto al impacto socio-económico, se ve afectado de diferentes maneras. Visualmente, la colocación de las colmenas puede tener un gran impacto, y para reducirlo, se utilizarán pinturas de colores que camuflen las colmenas en el entorno, o barnices que dejen la madera vista.

También hay riesgo de accidentes por picaduras a personas ajenas a la explotación, especialmente cuando se está trabajando en el colmenar si pasa gente cerca, pero cumpliendo la normativa respecto a distancias de seguridad se pueden reducir. Señalizando la presencia de abejas también se reducirá. El riesgo de accidentes de tráfico también está presente, y para tratar de reducirlo se cumplirán estrictamente las normativas de tráfico.

El riesgo de incendio es algo que afecta negativamente a prácticamente todos los factores. De las acciones que pueden provocarlo se debe tener un especial cuidado en ellas en las que es necesaria la utilización del ahumador. Es la única herramienta con la que se utiliza fuego, y un despiste puede ser fatal. Se tratará de reducir el uso de la herramienta, además de tener mucho cuidado al utilizarlo.

ANEXO X: BIOLOGÍA DE LA ABEJA

1. INTRODUCCIÓN.....	209
2. ANATOMÍA DE LA ABEJA.....	209
2.1. Organismo de la abeja.....	209
2.1.1. Sistema circulatorio.....	209
2.1.2. Sistema nervioso.....	209
2.1.3. Sistema respiratorio.....	210
2.1.4. Sistema digestivo.....	210
2.1.5. Olfato.....	211
2.1.6. Vista.....	211
2.1.7. Tacto.....	212
2.1.8. Gusto.....	212
2.1.9. Oído.....	212
2.2. Vuelo, orientación y lenguaje de las abejas.....	212
3. LA COLONIA, INDIVIDUOS, SUS TAREAS Y CICLOS.....	214
3.1. La reina.....	216
3.2. Los zánganos.....	217
3.3. Las obreras.....	218
4. TAREAS DE LAS OBRERAS.....	219
4.1. Limpiadoras.....	219
4.2. Nodrizas.....	219
4.3. Arquitectas y albañiles.....	220
4.4. Almacenadoras.....	221
4.5. Ventiladoras.....	221
4.6. Guardianas.....	222
4.7. Pecoreadoras.....	222
5. CICLO DE LA COLMENA.....	223
5.1. Invierno.....	223
5.2. Fase nupcial.....	224
5.3. Puesta.....	225
5.4. Enjambrazón.....	226
5.5. Colonia huérfana.....	227
6. BIBLIOGRAFÍA.....	228

1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se va a realizar un breve estudio de la biología de las abejas, es importante conocer a los seres que se van a criar y de los cuales se va a obtener beneficio. Se analizará la anatomía de la especie, su morfología y cómo funciona su organismo y su forma de comunicarse entre individuos y analizar en entorno. También se estudiarán los diferentes individuos que podemos encontrar en las colmenas, así como sus funciones, tareas y ciclos. Se hará un especial hincapié en las tareas que realizan las abejas obreras, ya que son las que mantienen la colonia y producen la miel que se desea conseguir. Con todo ello, se estudiará el funcionamiento conjunto de la colmena en las diferentes fases de su ciclo.

Para realizar este estudio se han consultado los datos que ofrecen Jean-Prost y Le Conte (2006), y los datos de Clement (2012).

2. ANATOMÍA DE LA ABEJA

2.1. Organismo de la abeja

2.1.1. Sistema circulatorio

La función del sistema circulatorio de las abejas es transportar a todas las células de su cuerpo los diferentes elementos que necesita su organismo. Se transportan tanto los nutrientes que necesita cada célula, como los productos de las degradaciones celulares, hormonas y elementos de su sistema de su organismo.

Éste es un sistema abierto que forma un único vaso lleno de hemolinfa que se extiende desde la cabeza de la abeja hasta su abdomen. Tiene cinco ventrículos situados en la cavidad abdominal, cuya función es la de bombear la hemolinfa desde el abdomen hasta la cabeza a través de la aorta torácica.

La hemolinfa es el equivalente en los insectos de la linfa y la sangre en los animales vertebrados. En ella aparecen todos los elementos utilizados en las reacciones metabólicas de los insectos exceptuando el oxígeno y dióxido de carbono creado tras la respiración celular, que son transportados por el sistema respiratorio.

Los músculos abdominales unidos a los diafragmas ventral y dorsal tienen la función de ayudar al flujo de la hemolinfa a través del cuerpo de la abeja. Este movimiento se ve ayudado también por las vesículas de bombeo que ubicadas en las bases de las patas, antenas y alas. Todos estos órganos empujan la hemolinfa hacia los ventrículos abdominales que se encuentran unidos a la aorta dorsal. Entre dichos ventrículos aparecen los ostiolos, por los que la hemolinfa es aspirada y recirculada a través de la aorta.

2.1.2. Sistema nervioso

Pese a lo que se puede pensar, el sistema nervioso de las abejas es muy complejo. Recibe y gestiona las señales de los cinco sentidos que provienen de sus diferentes receptores sensoriales, siendo los más importantes las antenas, ojos y lengua.

El sistema nervioso de esta especie se divide en dos partes, que son el sistema nervioso central (cerebro y cadena nerviosa ventral) y el sistema nervioso estomogástrico (regula la actividad de los órganos internos).

A su vez, el cerebro de la abeja se divide en tres partes. La primera es el protocerebro, que es la parte más desarrollada y se ubica en la parte anterosuperior de la cabeza. Está directamente conectado a los órganos de visión, es decir, ojos y ocelos mediante sus correspondientes nervios. Por otro lado, está el deutocerebro, que tiene dos lóbulos antenarios que conectan las antenas con el protocerebro. Finalmente está el tritocerebro, que consta del nervio labial y los nervios paracardiacos, que controlan las glándulas endocrinas.

En el cerebro hay diferentes células que se encargan de producir hormonas, siendo las más importantes de ellas las *corpora cardiata* y las *corpora allata*. Éstas últimas se encargan de crear hormonas de gran relevancia que controlan entre otras cosas el desarrollo de las larvas, sus mudas y los comportamientos de las obreras.

La cadena nerviosa ventral consta del ganglio subesofágico, dos ganglios torácicos, y cinco ganglios abdominales, que inervan la boca y sus elementos, las patas y alas y los segmentos abdominales respectivamente.

2.1.3. Sistema respiratorio

Este sistema es el encargado de asegurar el intercambio de gases de la respiración, es decir de transportar el oxígeno a cada célula y expulsar el monóxido de carbono producido por cada una de ellas.

El aire es absorbido por unos orificios denominados estigmas que se sitúan en a ambos lados del abdomen y tórax. En total sol veinte los estigmas con los que cuenta el cuerpo de la abeja, y en ellos poseen un sistema de pequeños pelos que ayudan a filtrar el aire que absorben.

Los estigmas están comunicados con las tráqueas, que forman una extensa y compleja red de pequeños “tubos” que llevan el aire a los sacos aéreos o a las traqueolas, que se ramifican hasta minimizar su tamaño y llevar el aire a nivel celular.

Las abejas, para facilitar la entrada de aire cuando necesitan más oxígeno, contraen y expanden el abdomen para ayudar en el bombeo de aire.

2.1.4. Sistema digestivo

La función de este sistema es aprovechar los nutrientes que tienen la miel, polen y néctar del que se alimentan las abejas.

La mayor parte de este sistema está ubicado en el abdomen, pero empieza en la cabeza. La boca va conectada con la hipofaringe, y con la faringe después. A continuación, está el esófago, que llega hasta el buche, situado en el abdomen.

Tras pasar por el buche, los alimentos llegan al ventrículo, donde se realiza la digestión y la absorción de los alimentos. Al final de este órgano aparece el píloro, que lleva al intestino anterior. En la base de éste se asientan los llamados tubos de Malpighi, que cumplen la función de los riñones en los vertebrados. Su función es llevar los subproductos metabólicos de la hemolinfa al intestino.

Finalmente, aparece la bolsa rectal, donde se acumulan los desechos del organismo de la abeja hasta ser expulsados. Este órgano tiene una gran capacidad de extenderse y acumular gran

cantidad de residuos. Gracias a ello, en invierno las abejas pueden pasar largos periodos de tiempo sin tener que salir a excretarlos.

Los sentidos de las abejas están bien desarrollados y con ellos captan los estímulos del entorno, los analizan y gracias a ello son capaces de cumplir tareas complejas. Como muchos otros animales superiores, las abejas utilizan cinco sentidos, que son el olfato, la vista, el tacto, el gusto y el oído

2.1.5. Olfato

El olfato es uno de los sentidos más importantes para las abejas, ya que gran parte de su comunicación se basa en lenguaje químico. Utilizan el olfato tanto dentro como fuera de la colmena, para comunicarse entre individuos de la colonia o para detectar flores o enemigos. Los receptores olfativos de las abejas están en las antenas, lo que puede ayudar a intuir la importancia de este sentido, porque las antenas están prácticamente moviéndose todo el tiempo.

Las antenas son el órgano principal de recepción del entorno para las abejas y están compuestas por varias partes. La más grande de ellas es el escapo, que es el que une la antena a la cabeza. El siguiente es el pedicelo, al que lo sigue el flagelo, que a su vez está formado por diez artejos en las hembras y once en los machos. En las antenas aparecen siete órganos distintos que detectan diferentes factores del entorno.

Uno de dichos órganos es la sensilia placoides y su cantidad es de unos 3.000 en las antenas de las obreras y de 30.000 en los zánganos. Su función es la detección de olores. Por otro lado, están las sensilias basicónicas, también dedicadas a detectar olores, que tienen un pelo con pared perforada para que los olores lleguen al interior y pueda surgir un impulso nervioso.

Las antenas tienen también otras funciones, entre las cuales están detectar las diferencias en la concentración de dióxido de carbono o la humedad relativa. Pero no solo sirven para eso, pues también son capaces de reconocer su entorno físico gracias a ellas, así como las vibraciones del entorno. Además de todo lo anterior, las antenas también forman parte de la percepción del sabor de las abejas.

2.1.6. Vista

El sistema visual de las abejas está adaptado a la forma de desplazarse y alimentarse de las abejas adultas. Las abejas tienen dos tipos de ojos diferentes, por un lado, están los ojos compuestos a cada lado de la cabeza, y tres ocelos u ojos simples que forman un triángulo en lo alto de la cabeza.

Los ojos compuestos están formados por entre 4.000 y 6.000 omatidios, los cuales son funcionalmente un ojo completo. No todos los omatidios del ojo compuesto tienen la misma función, alguno de ellos se especializa en la diferenciación de los colores, otros en la diferenciación de formas y otros del movimiento. Tienen una gran rapidez en la fusión de imágenes, lo que ayuda a las abejas en la detección de movimiento. Esto, unido a su campo de visión de cerca de 360° ayuda a las abejas a orientarse y a escapar de posibles ataques de depredadores.

Los ojos de todos los individuos de la colonia no son iguales, existen diferencias entre los ojos de las obreras, la reina y los zánganos. Los ojos más pequeños son los de la reina, cuyos ojos compuestos cuentan con alrededor de 3.500 omatidios, y los más grandes son los de los zánganos, que están formados por unos 7.500 omatidios.

La función de los ocelos es diferente. No son capaces de percibir imágenes de alta resolución, pero tienen una gran sensibilidad a las modificaciones de la luz y su movimiento.

2.1.7. Tacto

El sentido del tacto de las abejas recibe estímulos de las antenas y de los diferentes receptores sensoriales que cubren su cuerpo. Estos receptores están formados por unas sedas que detectan el más mínimo movimiento. Algunos de ellos están agrupados, por ejemplo, en los ojos, para ayudar a detectar flujos de aire para orientarse en el vuelo. Otros aparecen en el cuello, y su función es orientarse basándose en la gravedad.

La exploración del entorno físico la realizan con las antenas, palpando continuamente lo que les rodea para conocer el entorno. Otras de las funciones que cumplen las antenas es conocer el tamaño de las celdillas o incluso ayudar a la recolección de polen con sus movimientos.

2.1.8. Gusto

Los receptores gustativos de las abejas las ayudan a reconocer los tipos de azúcares que ingieren y su concentración en el néctar. Gracias a esto, pueden reconocer que plantas tienen más cantidad de azúcares y pueden priorizar el pecoreo en algunas plantas.

Esta especie tiene tres receptores sensoriales diferentes ubicados en diferentes partes de su cuerpo. Uno de los puntos donde aparecen los receptores son las antenas, concretamente los últimos ocho segmentos de las mismas, y son capaces de detectar sustancias azucaradas. Otros están ubicados en los tarsos de las patas de las abejas, y también son sensibles a sustancias azucaradas. Por último, el resto de receptores gustativos están en la boca, donde detectan los sabores fundamentales y reconocen los alimentos antes de ingerirlos.

2.1.9. Oído

Las abejas son muy sensibles al sonido, pero no solo al sonido proveniente del exterior, si también del que ellas mismas producen, y lo utilizan para comunicarse entre ellas dentro de las colmenas. Perciben mejor el sonido cuando este se desplaza por el soporte en el que se encuentran, por ejemplo, los panales de las colmenas.

Tienen tres órganos preparados para detectar el sonido. El primero se sitúa en las patas anteriores y consta de una fina membrana interior que vibra con las vibraciones que producen los sonidos. Este órgano es el que percibe los “cantos” de las reinas. El resto de los órganos aparece en las antenas, en su base y en su tercio final, y son los responsables de detectar las vibraciones.

Las frecuencias que son capaces de percibir las abejas son diferentes según cada órgano. Los receptores de las bases de las antenas detectan vibraciones de hasta 20 Hz, mientras que los ubicados en los extremos de las antenas las detectan de entre 250 y 300 Hz. Sin embargo, se ha demostrado que también son capaces de detectar vibraciones de entre 600 y 2.000 Hz, y vibraciones de entre 180 y 190 Hz, producidas por los frotamientos alares y los músculos torácicos de las obreras.

2.2. **Vuelo, orientación y lenguaje de las abejas**

El vuelo de las abejas es algo completamente necesario, ya que su alimentación las obliga a ir en busca de polen y néctar por las flores. Por ello, su cuerpo se ha adaptado para poder disponer de la capacidad de vuelo. Las abejas tienen cuatro alas que se unen al cuerpo en el

segmento posterior del tórax. Para ello disponen de unas articulaciones que les permiten batir las alas para volar y mantenerlas hacia atrás en estado de reposo. Cada par de alas funcionan juntas, y se enganchan entre ambas para mejorar su funcionamiento en el vuelo mediante unos pequeños ganchos existentes en las alas traseras.

Estas alas se accionan mediante unos potentes músculos del tórax, que son los transversales y los longitudinales. La contracción de ellos se alterna, deformando el tórax y moviendo así las alas. Pueden batir las alas hasta a una frecuencia de 400 veces por segundo. La rapidez con la que se mueven los músculos torácicos causa que estos se calienten hasta a 46°C, por lo que, para evitar el recalentamiento de su cuerpo, las abejas utilizan para aliviar la temperatura pequeñas de agua que regurgitan como si fuera “sudor”.

Para realizar los vuelos, las abejas deben alimentarse para afrontar el gasto de energía que suponen. Se estima que, con una ingesta de 30 mg de miel, una abeja puede recorrer hasta 60 km. La cantidad de tiempo que las abejas pasan volando está inversamente relacionado con el tiempo que viven las abejas adultas. Cuanto más salen a pecorear las abejas, menos tiempo viven. Esto explicaría porque las abejas en invierno viven hasta varios meses al estar refugiadas del frío dentro de la colmena y porque no ocurre lo mismo en la época en la que se mantienen activas. En los días en los que las abejas salen en busca de alimento, una abeja adulta realiza los vuelos a partir de los 23 días de emerger, llegando el fin de su vida a los 28 días, por lo que las labores de pecoreo se limitan a los últimos cinco días de las obreras.

Obviamente, para localizar las fuentes de alimento y después encontrar el camino de vuelta a la colmena, las abejas tienen que ser capaces de orientarse y para ello se sirven de estímulos visuales, magnéticos y olfativos. Los estímulos visuales están relacionados con la luz, colores, forma y movimiento, y los recursos olfativos sirven para reforzar a los visuales, proviniendo de la flora del entorno y de la propia colmena.

El mecanismo primario de orientación de la abeja es la posición del sol en el cielo. Sin embargo, no siempre el cielo está despejado, pero no por ello las abejas pierden su capacidad de orientación. También se sirven de la luz ultravioleta emitida por el sol, que atraviesa la atmósfera ligeramente nublada. En los casos en los que las masas de nubosidad son muy espesas, se orientan gracias al componente ultravioleta de la luz que atraviesa la atmósfera. Incluso en situaciones en las que la lluvia ha cogido desprevenidas a las abejas que han salido de la colmena las abejas son capaces de orientarse, pero en ese caso no lo hacen utilizando la luz solar como referencia, sino utilizando como tal los diferentes elementos del entorno, como puede ser por ejemplo la flora.

Aunque no se ha podido descubrir cómo lo hacen, se sabe que también se orientan utilizando el campo magnético terrestre, detectando cambios en su posición. Los estímulos olfativos tienen importancia en la orientación, ya que las abejas se comunican entre sí, en gran parte por feromonas. Además, en los bailes que realizan para enseñar a otras donde se encuentran las fuentes de alimento, el polen, néctar y las demás sustancias de las plantas impregnan de olor a las abejas, lo que puede servir a otras abejas para buscar la fuente de ese olor, donde se encuentra el alimento.

La comunicación entre abejas está muy desarrollada y ayuda al correcto funcionamiento de la colmena y a que cada abeja cumpla sus tareas en ella. Para comunicarse entre ellas, utilizan señales táctiles, químicas y vibratorias. Las señales táctiles, utilizan las antenas, y les permiten

conocer la posición de otras abejas, pero otra de sus funciones es ayudar en la trofolaxia, que es el intercambio de alimentos entre abejas.

La comunicación química está basada en feromonas. Cada abeja de la colonia las emite, y las demás, al detectarlas, puede cambiar su comportamiento. Esto es algo muy importante en el correcto funcionamiento de la colmena. La reina también emite feromonas, y hasta las larvas lo hacen. Las emitidas por las larvas ayudan a las obreras a detectar si dichas larvas son larvas de obrera, zángano o reina, ya que no tienen las mismas necesidades alimenticias. Además de esto, las feromonas emiten feromonas que cambian el comportamiento de las abejas encargadas de su cuidado, las abejas nodrizas. Estas feromonas evitan que las abejas adultas jóvenes salgan a pecorear y que lo hagan más tarde, para asegurar que las larvas tengan quien las cuide. Las obreras adultas emiten diferentes tipos de feromonas, por ejemplo, para avisar de un posible ataque de un depredador o invasor de la colmena, o feromonas que ayudan a las pecoreadoras a encontrar el camino de vuelta.

Es conocida la danza de las abejas, que realizan sobre los panales de la colmena. Gracias a ella, indican otras abejas la posición de diferentes fuentes de alimento o incluso lugares donde asentarse en caso de que la colonia enjambre. Existen varios tipos de danza.

Cuando las abejas pecoreadoras encuentran alimento a menos de 80 metros de la colmena, las abejas realizan la danza circular. Hacen pequeños círculos cambiando de dirección cada dos o tres círculos, mientras otras abejas a las que “recluta” para ayudarlo en su labor la palpan para detectar además de la ubicación, el olor de la planta que deben visitar. Esta información se puede reforzar si la abeja que informa entrega néctar mediante la trofolaxia a las demás, para que conozcan que tipo de néctar deben buscar. Con esta danza, también es capaz de informar a las demás de la distancia hasta la fuente, su olor, la concentración de azúcares en el néctar y la cantidad de polen.

Por otro lado, está la danza oscilante o danza en “ocho”, que sirve para indicar a otras abejas la distancia y la dirección del alimento. Cuando esta distancia supera los 80 metros, la danza que realizan tiene forma de “ocho”. La parte central del “ocho” indica la dirección respecto al sol. Por ejemplo, si la parte central del “ocho” la recorre hacia abajo, indica que la fuente de alimento, pero para una distancia de 5 kilómetros solo lo moverán dos.

3. LA COLONIA, INDIVIDUOS, SUS TAREAS Y CICLOS

Las abejas forman una de las sociedades más estructuradas que se pueden encontrar en la naturaleza. Las colonias están formadas por tres “castas” o clases de abejas, que varían en su morfología y funciones en la colmena. Dado que las labores indispensables son muchas y muy variadas, se requiere una muy estricta organización de todos los miembros de la colonia.

La colmena o nido es el centro de la colonia. Formada por panales de cera verticales paralelos y cubiertos de celdillas hexagonales en ambos lados que están fabricados por la cera que segregan las obreras en sus glándulas, es donde se almacena el alimento y se crían las larvas hasta llegar a la edad adulta.

La cría se concentra en el centro de la colmena en todos sus estadios larvarios junto con los huevos. El volumen ocupado por la cría es variable a lo largo del año de una colmena a otra

dependiendo del vigor de la colonia que alberga. Esta zona la mantienen en torno a 35°C, para el correcto desarrollo de la cría. Para ayudar a mantener esa temperatura se ayudan en parte del propóleo que recolectan, con el que sellan pequeñas grietas de la colmena, para que esta sea lo más estanca posible. Alrededor de las larvas se almacena el polen, que las obreras utilizarán para alimentar a las larvas. En las partes más alejadas de la cría es donde se almacena la miel.

Las castas de las que se compone la colonia son la reina, las obras y los zánganos. La reina es la encargada de poner huevos a partir de los cuales nacerán las integrantes de la colonia y hay una sola por colonia. Las obreras son las responsables del resto de tareas de la colmena, y su cantidad puede llegar a varias decenas de miles en una sola colonia. Los zánganos tienen la función de fecundar a la reina, se cuentan varios miles por colonia.

La reina es la única capaz de poner huevos a partir de los cuales nazcan obreras u otras reinas. De los huevos fecundados nacerán las hembras, que serán obreras o reinas, y de los huevos no fecundados lo harán machos, es decir, zánganos, que serán haploides debido a que sus cromosomas no van en pares. De un mismo huevo fecundado puede nacer una reina o una obrera, y la alimentación de la larva nacida de ese huevo es lo que decidirá si se desarrolla reina o una obrera.

No obstante, de un huevo fecundado puede nacer un macho diploide. Esto activa el mecanismo natural que tiene la especie para evitar la consanguinidad. Las abejas melíferas tienen entre 6 y 18 alelos sexuales, de los cuales el macho solo tiene uno y las hembras dos. Todas las hembras, tanto las obreras como la reina, los tienen diferentes, son heterocigóticas, y si el zángano que ha fecundado a la reina tiene un alelo que coincide con el de la reina, la larva que nazca de esos huevos tendrá dos alelos idénticos, por lo que nacerá un macho diploide. Las obreras lo detectan, y antes de que se desarrolle lo devoran. Este hecho, junto con que la reina se fecunde de varios zánganos limita la consanguinidad de la especie.

El ciclo biológico de la colonia se entiende por el conjunto de etapas que se suceden a lo largo de un año, y está muy ligado a las estaciones del año y el ecosistema, especialmente al estado de la flora. Con todo esto, se distinguen dos clases de abejas. Unas son las abejas de verano, que nacen en primavera y verano y tienen una vida corta. Son muy activas y son las que recolectan y almacenan el alimento. Las otras son las abejas de invierno, nacen en otoño y pueden vivir hasta seis meses, recogidas en la colmena para pasar la época de frío y de escasez de floración. A finales del invierno, cuando llega la primavera, las colonias cuentan con la reina y unos pocos miles de obreras. Cuando llega el momento en el que aumentan las temperaturas y empiezan las floraciones, la reina comienza con la puesta de huevos, llegando a poner hasta 2.000 huevos al día, de los que nacerán las abejas de verano. Es entonces cuando tiende a producirse la enjambrazón natural. En verano la puesta se disminuye debido a las altas temperaturas y la falta de floraciones en muchas zonas, pero a finales del verano, cuando las temperaturas se suavizan, la puesta se reanuda. Estas abejas que nacen a finales del verano o en otoño, son las abejas de invierno, que pasarán el invierno dentro de la colmena hasta la llegada del buen tiempo.

Estos ciclos dependen de la altitud donde se sitúan las colmenas y de su latitud. Es por ello, que en zonas donde las temperaturas sean aceptables para el trabajo de las abejas duren menos tiempo, las abejas de invierno alargan su existencia, mientras que las de verano la reducen. En latitudes más alejadas del ecuador, ocurre algo parecido. El frío y la oscuridad es mucho mayor en invierno, y la parte activa del ciclo se limita a unos pocos meses en los que los

días de trabajo son largos. En zonas más cercanas al ecuador ocurre lo contrario, la parte activa del ciclo abarcará prácticamente todo el año, pero los días serán más cortos.

3.1. La reina

Se diferencia de los demás individuos de la colmena por su morfología adaptada a la reproducción, y sus dos funciones principales son poner huevos y emitir feromonas que regulan las actividades de la colmena. Tiene un diferente desarrollo de las diferentes glándulas de las abejas respecto a las obreras. Por ejemplo, no tiene las glándulas por las que las obreras producen cera, y sus glándulas mandibulares están muy atrofiadas, al igual que otras glándulas presentes en la especie. El aguijón de la reina es liso, y tiene un fuerte sistema que lo sostiene junto con un desarrollado saco de veneno. Al ser el aguijón liso, al picar a rivales no lo pierde y no muere.

Su abdomen es mucho mayor que el de las obreras (ver Figura 1), y su tórax tiene un volumen mayor al de las obreras. En esta característica es en lo que se basa el funcionamiento de los excludores de reinas que se emplea en apicultura. Sus mandíbulas están más desarrolladas que en las obreras y su lengua es pequeña. Gran parte de su abdomen está ocupado por los ovarios, donde produce los huevos. Unidos a ellos se encuentra la espermateca, donde la reina almacena toda la vida los espermatozoides que recibe en los vuelos de fecundación.



Figura 45: Abeja reina junto con varias obreras. Fuente: ecolmena.com

Las feromonas reales, las segrega en la parte inferior de la mandíbula, y sirven para inducir ciertos comportamientos en el resto de la colonia. Entre ellas se han identificado al menos cinco feromonas diferentes, que entre los efectos que producen en la colonia están la cohesión del enjambre de abejas, el comportamiento cortesano para cuidar a la reina, estimulación de la producción de cera, inhibición de la construcción de realeras... e incluso influyen en la concentración de hormonas juveniles en las obreras, que regulan la actividad de pecoreo.

Para desarrollar una reina, la larva se tiene que alimentar durante todo el proceso de jalea real, al igual que lo hace en su vida adulta. No es así en el resto de castas, a las que solo se alimenta de jalea real durante los tres primeros días de las larvas. Después de la puesta del huevo, a los tres días este eclosiona, y desde el cuarto día hasta el decimosegundo, se

encuentra en forma de larva. Para el décimo día, la celdilla es operculada completamente y pasa dos días en forma de prepupa. Después pasan cuatro días en los que se mantiene en estadio de pupa, hasta que el quinto día emerge. Una vez emergida, al quinto día empiezan los vuelos de apareamiento, que se extenderán a lo largo de 10 días, y ya no volverá a repetirlos nunca más. Una vez fecundada la reina, entre dos y cinco días después comenzará la puesta de huevos que será óptima durante los dos primeros años, y comenzará a perder calidad a partir del tercero. La vida de la reina durará hasta cinco años.

3.2. Los zánganos

Esta casta de la colonia es el macho de la especie, y solo aparece cuando los recursos de los que dispone la colonia son suficientes. Su única función es la de fecundar a la reina, y no toman parte en ninguna del resto de las tareas de la colmena. Durante los primeros días de su vida adulta son alimentados por las obreras con miel, hasta que son capaces de hacerlo por sí mismos. A partir del octavo día como adultos, comienzan a realizar vuelos de orientación, y aunque se equivoquen de colmena, normalmente son aceptados siempre que los recursos alimentarios sean abundantes. Normalmente aparecen durante la primavera y el otoño, habiendo una mayor concentración de ellos alrededor de junio, en el momento de la enjambrazón, ya que en esas fechas será cuando más reinas recién emergidas necesiten ser fecundadas. Fuera de los periodos comentados, y especialmente cuando los recursos escasean, son expulsados de las colmenas, y las obreras incluso llegan a matarlos. Durante el invierno no se observan zánganos, a excepción de las colmenas zanganeras.

Morfológicamente hablando, son fáciles de distinguir del resto de las abejas. Su cuerpo es de mayor tamaño y es más robusto. Además, sus ojos son mucho mayores que los de las obreras, y ocupan prácticamente toda la cabeza, lo que les ayuda en la orientación y en la búsqueda de reinas en los vuelos de apareamiento. Esta casta de la colonia no tiene aguijón, y carece de las glándulas productoras de cera, así como del sistema de recolección de polen de las obreras. Su lengua y mandíbulas también son mucho más pequeñas que las de las obreras.



Figura 46: Zángano (izquierda) y abeja obrera (derecha). Fuente: demielesyabejas.com

Su madurez sexual llega entre los 12 y 15 días tras emerger, pero normalmente hasta pasados 30 o 40 días no es capaz de copular. Al igual que en la reina, su aparato reproductor ocupa gran parte de su abdomen.

El desarrollo del zángano comienza con la puesta de un huevo no fecundado, que eclosiona a los tres días. Tras pasar once días en estadio larvario, de los cuales a partir del décimo día su celdilla es operculada. A partir del onceavo día pasa tres días en forma de prepupa. El estadio de pupa dura 11 días, desde el decimocuarto hasta el vigesimocuarto, cuando emerge. Cuando alcanza la madurez sexual, sale en busca de reina sin fecundar en vuelo con las que copulara, perdiendo parte de su aparato reproductor y muriendo poco después.

3.3. Las obreras

Las obreras son abejas hembras cuyos órganos reproductores están atrofiados. Tiene una gran capacidad de adaptación a los diferentes trabajos de la colmena, en la Figura 3 se aprecia su morfología. Todas las obreras de la colonia comparten madre, la reina, pero no tienen por qué compartir padre. Al ser la reina fecundada por varios machos, el esperma que almacena puede dar obreras de distintos padres.



Figura 47: Abejas obreras. Fuente: *erbel.eus*

Sus glándulas hipofaríngeas segregan sustancias destinadas a la alimentación de larvas. Cuando las abejas envejecen, estas mismas glándulas son capaces de producir enzimas que participan en la maduración del néctar. Tienen también unas glándulas labiales y mandibulares, que segregan feromonas que avisan al resto de individuos de la colonia cuando se presenta una amenaza. La glándula de Nasanov aparece entre los últimos dos segmentos abdominales, y las feromonas que produce sirve para llamar a la cohesión del enjambre, por ejemplo, cuando ocurre la enjambrazón. Los ovarios de las obreras, que son mucho más pequeños y están atrofiados e inhibidos por las feromonas de la reina, pero pueden llegar a desarrollarse.

Una misma abeja obrera es capaz de realizar diferentes labores en la colmena. Las tareas que cumplen se determinan por aspectos como la edad y las feromonas. Una vez emergen las obreras adultas, los primeros días realizan tareas de limpieza de celdillas, tras los cuales comienzan a opercular las celdillas con cría. Después se ocupan de los cuidados de la cría y de

la reina, almacenan el alimento y construyen panales. Estas labores las realizan durante los veinte primeros días de vida adulta, en los cuales las glándulas hipofaríngeas, cereras y mandibulares se encuentran en su máximo desarrollo. Tras este periodo, comienzan con las labores de pecoreo.

Las feromonas también controlan las actividades que llevan a cabo las obreras. Las necesidades de la colonia varían a lo largo del tiempo y según las cantidades de cría presentes, las pecoreadoras pueden cumplir labores de las nodrizas y viceversa, ya que las obreras tienen una gran adaptabilidad para realizar diferentes tareas. Este hecho es importante, ya que en caso de grandes cantidades de cría se necesitan muchas abejas nodrizas, y en caso de escasez de cría, las nodrizas pueden actuar como pecoreadoras. Este equilibrio entre ambas clases de labores se regula mediante las feromonas que emiten la reina y las larvas.

4. TAREAS DE LAS OBRERAS

A continuación, se analizan las tareas que cumplen las obreras a lo largo de su vida.

4.1. Limpiadoras

Las obreras más jóvenes son las que preparan las celdillas para la puesta de la reina o para el almacenamiento de alimento. Estas tareas empiezan a las horas de emerger las abejas adultas, y pueden seguir realizándolas hasta la muerte de las adultas. Es un trabajo importante, ya que la reina solo pone huevos en las celdillas limpias. Para cada celdilla se estima que se necesitan unos 40 minutos de trabajo y entre 15 y 30 abejas. Comienzan el trabajo retirando residuos de la celdilla como trozos de cera, partes de abeja y heces de las pupas que han crecido en la celdilla. Las abejas recién emergidas suelen limpiar la celdilla en la que nacieron.

También se encargan de retirar hacia el exterior los residuos que se acumulan en el fondo de las colmenas, como pueden ser cadáveres, trozos de los opérculos, mudas de pupas... Estas labores las suelen realizar las abejas de entre 10 y 15 días de vida adulta. Muchas de ellas tienen una gran capacidad de detectar cadáveres, que con sus mandíbulas retiran rápidamente para que se descompongan dentro de la colmena y pueda producir enfermedades en ella.

La presencia de abejas limpiadoras es un síntoma de buena salud en una colmena. El hecho de que dediquen tiempo a limpiar es importante para evitar el desarrollo de enfermedades como loques y varroa.

4.2. Nodrizas

Las abejas nodrizas son las encargadas de los diferentes cuidados que tienen que recibir la cría existente en la colmena. Durante los primeros días después de emerger como adultas, se alimentan de grandes cantidades de polen, lo que ayuda a finalizar el desarrollo de sus glándulas hipofaríngeas y mandibulares que fabricarán la comida para las larvas. Estas glándulas alcanzan su máximo volumen entre 5 y 15 días después de nacer, y pueden comenzar a realizar labores de nodriza al sexto día como adultas.

La tarea de nodriza consiste en encargarse de las necesidades de las larvas, sobre todo en preparar su alimento. A partir de las feromonas que emiten las larvas, las nodrizas detectan la edad y la casta de las larvas, lo que les indica cual debe ser su alimentación. Estas abejas pueden alimentar a las larvas a partir de los 3 días como adultas hasta que tienen 15 días de adultas. No obstante, si la necesidad de nodrizas es tan grande que las pecoreadoras tienen que volver a cumplir esta función pueden retornar a esta labor.

Las larvas requieren una atención constante, y pueden recibir hasta 7.000 visitas para controlar que se mantiene todo correctamente. De todas estas visitas, unas 1.100 pueden ser de entrega de alimento.

4.3. Arquitectas y albañiles

Los panales son la estructura que crea el nido de las abejas o colmena. Los construyen paralelos unos a otros en vertical, compuestos de celdillas hexagonales que están unos 13° hacia arriba, para evitar la caída de alimento y crías. Aparecen dos tamaños de celda, las celdas donde se crían las obreras, y las celdas donde se crían los zánganos, que son de mayor tamaño. Para criar las reinas crean estructuras diferentes, que sobresalen del panal y cuelgan hacia abajo.

Las abejas que construyen los panales tienen una media de edad de 15 días como adultas, pero pueden participar en la construcción abejas adultas de todas las edades. Las glándulas cereras, ubicadas bajo el abdomen de las abejas, llegan a su máxima capacidad entre los 5 y 20 días de vida adulta. La cera surge de las glándulas en forma de pequeñas escamas que las abejas amasan con las mandíbulas. Para crear los panales, las abejas forman una cadena (ver Figura 4) que llega a los 35°C en el espacio que ocupará el espacio. Las feromonas de la reina guían a las obreras, y comienzan a construir desde arriba hacia abajo.



Figura 48: Cadena de abejas arquitectas. Fuente: miabeja.com

Una vez construidos los panales, se suelen requerir tareas de mantenimiento para pequeñas reparaciones, que realizan abejas de todas las edades. Utilizan el propóleo para colmatar pequeños defectos que aparecen en el nido, algo que llevan a cabo las abejas de mayor edad,

que son las que salen en busca de este elemento. El operculado de las crías lo llevan a cabo abejas de unos 5 días de edad, pero pueden hacerlo abejas de todas las edades. Antes de cumplir esta tarea, las larvas emiten unas feromonas que indican a las obreras que deben hacerlo

4.4. Almacenadoras

La función de estas abejas es recoger y almacenar en las celdillas el néctar y polen recogido por las abejas pecoreadoras en sus vuelos. Cuando estas vuelven a la colmena, descargarán su botín para volver a salir a buscar más, pero no son ellas las que lo almacenan directamente en las celdillas. Las abejas almacenadoras, con una edad media de adultas de 15 días, entran en acción. Mediante la trofolaxia, las almacenadoras recogen el néctar que van regurgitando, permitiendo que las pecoreadoras vacíen el buche y puedan volver a salir. En los alrededores de la zona donde está la cría, estas abejas regurgitan en las celdillas el néctar que se les ha entregado. A continuación, lo vuelven a ingerir y a regurgitar varias veces, con el objetivo de deshidratar el néctar para convertirlo en miel. El objetivo es bajar la concentración de agua del alimento almacenado por debajo del 18%. Es en estos momentos cuando las abejas añaden las enzimas que convertirán al néctar en miel. Este proceso de evaporación del agua puede durar varios días dependiendo de la climatología de la zona, y las celdillas de miel no se operculan hasta que la concentración de agua no es la adecuada.

Para el polen que recogen, el proceso es algo similar. Las pecoreadoras descargan las pequeñas pelotas de polen en celdillas, donde las almacenadoras las amasan con las mandíbulas añadiendo saliva y miel regurgitada. Después de ello, lo apisonan en el fondo de las celdillas y añaden una capa de miel para asegurarse de que el polen almacenado se conserva adecuadamente.

Los propóleos los reciben de una forma similar. Las pecoreadoras lo llevan a la colmena en pequeñas pelotas en sus patas traseras, y las almacenadoras o albañiles las reciben y las mezclan con cera para usarlas en el momento, no se almacena.

4.5. Ventiladoras

La función de las ventiladoras es controlar el microclima existente dentro de la colmena, y lo realizan abejas de todas las edades, aunque la edad media es de adultas de 18 días. Las abejas se colocan en la piquera o entrada de la colmena, mirando hacia el interior, bajan el abdomen y comienzan a batir sus alas tal y como se ve en la Figura 5.

Con este movimiento de las alas, las abejas crean una corriente de aire que ventila el interior de la colmena, disminuyendo la temperatura, la concentración de dióxido de carbono y la humedad relativa, lo que ayuda a evaporar el agua presente en el néctar almacenado para crear la miel.



Figura 49: Abejas ventiladoras. Fuente: coronaapicultores.blogspot.com

En los momentos en los que se da la enjambrazón, las abejas ventilan el lugar donde se va a asentar el enjambre. Con de esta manera, con las feromonas emitidas por la glándula de Nasanov se hace un llamamiento al resto del enjambre para encontrar el lugar de asentamiento y reunir a toda la colonia.

4.6. Guardianas

Las encargadas de la defensa del nido son las guardianas y los soldados. Las guardianas son pocas y son adultas de entre 12 y 25 días, y sus funciones están en transición entre las labores de interior y las de exterior. Se colocan en la entrada y se mantienen alerta vigilando la presencia de posibles enemigos. Entre esos enemigos pueden estar abejas de otras colonias, que en periodos de escasez pueden tratar de robar miel en otras colmenas, lo que se denomina pillaje. En los periodos de escasez de alimento, en los que las fuentes de alimento son escasas, con previsión de la posibilidad de sufrir pillaje, aumenta el número de guardianas.

Antes de realizar un ataque, las abejas tratan de asustar al enemigo. Mirando hacia el posible agresor, arquean el cuerpo levantando el abdomen y bajando las mandíbulas. En caso de considerar necesario el ataque, emitirán unas feromonas que funcionarán como un llamamiento al resto de las abejas de la colmena, las cuales actuarán de soldados para ayudar en la labor de ataque al rival.

4.7. Pecoreadoras

Una vez que las abejas comienzan a pecorear, lo primero que hacen es realizar unos primeros vuelos de reconocimiento de la zona para orientarse y saber localizar su colmena. Es posible encontrar abejas de todas las edades pecoreando, pero lo habitual es que comiencen a hacerlo a partir de los 20 días como adultas. Esta labor se cumple durante 4 o 5 días, tras los cuales la abeja muere. La longevidad de las pecoreadoras es lo que determina cuanto tiempo vivirán. Cuanto más vuelen más desgaste sufrirán sus alas y su organismo en general, causando finalmente la muerte del insecto.

Estas abejas recogen el néctar adentrándose en las flores y llegando hasta los nectarios. En allí donde alargan su lengua y absorben el néctar por bombeo o por capilaridad, hasta que llenan

el buche y vuelven a la colmena a depositarlo. De la misma forma es como recogen los mielatos. De media, una abeja realiza una docena de viajes al día, pero esa cantidad es variable dependiendo de la distancia que haya entre la colmena y las flores.



Figura 50: Abeja pecoreadora. Fuente: coronaapicultores.blogspot.com

La recolección del polen es diferente. Las obreras tienen en las patas traseras un cepillo que frotan en las anteras de las flores y van cargando de polen. Con las patas de los dos primeros pares van recogiendo el polen que se queda pegado en el resto del cuerpo. Para crear las pelotas de polen que llevan a la colmena, las abejas regurgitan algo de néctar y compactan el polen antes de que lo almacenen en las cestas de sus patas traseras. Una vez formadas las pelotas, vuelven a las colmenas y descargan las pelotas de polen en las celdillas.

Existen pecoreadoras especializadas en recolectar polen y otros en recolectar néctar. También las hay mixtas. La presencia de abundante cría fuerza a las pecoreadoras a recolectar más cantidad de polen.

5. CICLO DE LA COLMENA

En este apartado se explican brevemente las diferentes fases del ciclo anual de una colmena.

5.1. Invierno

Durante el invierno, la actividad en la colmena es prácticamente nula. Las abejas de invierno nacen a finales de verano o durante el otoño y dadas las condiciones climáticas, no salen a pecorear. Se alimentan de las reservas de miel que han acumulado durante el periodo de clima favorable y fisiológicamente, son distintas a las abejas de verano. Para sobrevivir al invierno, estas abejas cuentan con unos cuerpos grasos muy desarrollados, sobre todo en el abdomen. Sus niveles hormonales también son distintos, y la hormona juvenil, que regula el

comportamiento de las abejas adultas e incita al pecoreo, es prácticamente inexistente en ellas.

Las abejas de invierno deben estar fuertes y sanas para resistir hasta la primavera, pudiendo llegar a una edad de seis meses. Una vez finalizado el invierno, las abejas que se mantienen con vida actuarán realizando labores de pecoreadoras o de nodrizas, para servir a las primeras abejas nacidas de la primavera, que las sustituirán tras su muerte. Hasta que llegue este periodo, las abejas se mantendrán prácticamente la totalidad del tiempo apretadas en un racimo para regular su temperatura. Durante el invierno, es conveniente que la temperatura exterior pueda permitir la salida de las abejas para realizar vuelos de limpieza, en los que defecan en el exterior y no ensucian el interior de la colmena.

Cuando hay cría, la temperatura del nido debe mantenerse por encima de 30°C, siendo 34°C una temperatura óptima. Sin embargo, si no hay cría, el racimo de abejas puede sobrevivir incluso a 13°C en su centro, aunque para su supervivencia es más habitual que esté a 20-25°C. Para llegar a esta temperatura las abejas se apilatan formando un racimo. Cuanto más fría es la temperatura en el exterior, más apretado es el racimo que forman para evitar el flujo de aire frío entre ellas. Las abejas situadas en el exterior del racimo pueden sobrevivir a una temperatura de 8°C, pero entran periódicamente hacia el centro del racimo para aumentar su temperatura de nuevo. Además de eso, generan calor contrayendo los músculos torácicos, transformando la energía obtenida de la miel en calor.

5.2. Fase nupcial

Esta fase no tiene un periodo exacto a lo largo del año, sino que puede producirse durante todo el periodo activo de la colmena, siempre que nazca una reina. Existen varias razones para que las abejas creen celdas reales o realeras de las que nacerá. Puede ser a causa de la muerte de la reina, porque está enferma, porque es demasiado mayor o simplemente porque la colonia va a enjambrar.

La reina será sexualmente madura cinco o seis días después de emerger, y se fecunda entre normalmente durante los ocho días después de alcanzar la madurez. El plazo máximo para fecundarse es de unas tres semanas, ya que tras ese tiempo su sistema reproductor se atrofia y no puede volver a copular. Los zánganos llegan a la madurez sexual unas tres semanas después de emerger, es decir, mucho más tarde que la reina. Para sincronizar ambas madureces, los zánganos nacen antes que la reina.

Cuando una reina emerge, se dedica a eliminar el resto de realeras que puedan existir en la colmena, ya que las obreras crean varias para asegurar que al menos una de ellas ofrezca una reina para la colmena. Tras esta tarea, las obreras incitan a la reina a salir a fecundarse. Las condiciones climáticas del día deben ser favorables, más de 20°C, viento escaso, cielo despejado, mucha luminosidad... Si el periodo en el que la reina debe fecundarse coincide con un periodo de mal tiempo, la fecundación puede quedar incompleta, reduciendo la capacidad de puesta de la reina y empeorando su calidad.

Cuando llega el día, la reina vuela hasta los lugares de reunión de zánganos, que pueden estar a un máximo de 3 km de la colmena. Cuando llega dichos lugares, las feromonas de la reina y su forma atraen a la reina. Los más rápidos y fuertes serán los que la fecunden.

El apareamiento de la reina tiene lugar en pleno vuelo, a unos 10 metros de altura. El zángano se agarra al abdomen de la reina, que abre sus vías genitales. El macho evagina el endofalo y su bulbo se introduce en la cámara del agujón de la reina. Es entonces cuando el macho eyacula. El bulbo y sus placas quitinosas se desgarran y se quedan enganchados en los genitales de la reina. Este proceso dura unos pocos segundos, tras los cuales la pareja cae al suelo y se separan, tras lo cual, el zángano muere. Si las condiciones del día son adecuadas, la reina buscará otros machos, los cuales tendrán que retirar el endofalo del macho anterior. E si las condiciones no son adecuadas, la reina, con todas las abejas que la acompañan volverán a la colmena.

5.3. Puesta

La puesta es el periodo activo en el que la reina, pone huevos que darán paso a nuevas abejas en la colonia. Al acabar el invierno da comienzo a esta fase, que continua hasta que de nuevo vuelve el frío y las condiciones climáticas desfavorables.

La puesta comienza en el centro del nido, y avanza hacia el exterior del nido. Lo mismo ocurre en cada panal, la reina realiza la puesta desde el centro del panal hacia el exterior del mismo. Antes de poner el huevo, la reina inspecciona la celdilla que previamente han limpiado las obreras. Reconoce el tamaño de la celda, y de esta forma sabe si es una celdilla para cría de obrera, o es una celdilla mayor para cría de zángano. Una vez reconocido el tamaño la reina introduce el abdomen en la celdilla y deposita un huevo de alrededor de 1,5 mm de largo y 0,5 mm de ancho en el fondo de la misma (ver Figura 7). Los huevos se fecundan dependiendo de la celdilla en cuestión y en caso de ser de obrera, mediante un movimiento reflejo la reina libera una pequeña cantidad de esperma al pasar el huevo, que quedará fecundado. La cantidad de huevos de la puesta varía durante el año, dependiendo del clima y de la cantidad de polen y néctar recolectados. La reina es capaz de poner unos 2.000 huevos en un solo día, y 200.000 en un solo año.

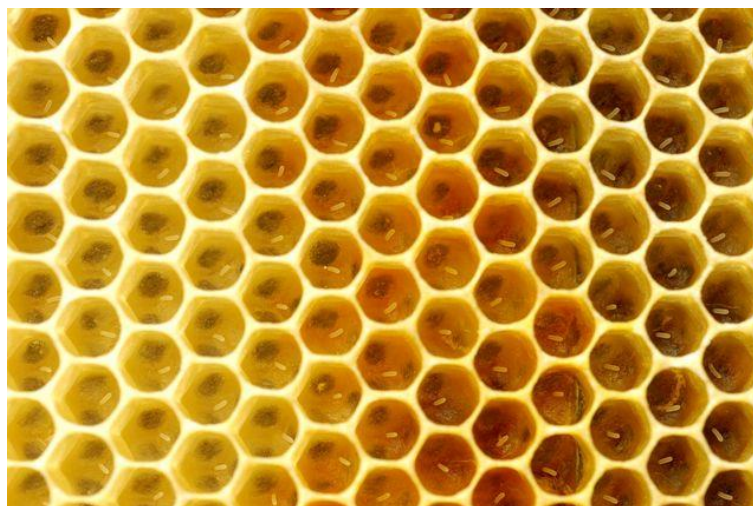


Figura 51: Puesta de huevos de obrera. Fuente: uco.es

Una misma reina puede poner huevos hasta los 4 o 5 años de edad. Durante los dos primeros años la puesta estará al máximo nivel, tras los cuales ira deteriorándose poco a poco. Sin embargo, si la fecundación ha sido insuficiente, el esperma almacenado por la reina se acabará en poco tiempo, y las obreras se verán obligadas a sustituirla por una nueva reina.

5.4. Enjambrazón

La enjambrazón es un proceso en el que la colonia se divide en dos colonias de menor tamaño. La reina de la colonia abandona la colmena junto con gran parte de las obreras, que serán de todas las edades, y forman un enjambre que se juntará en forma de racimo. En la colmena quedarán aproximadamente un tercio de las obreras y las realeras a punto de abrirse, de las cuales saldrá la nueva reina.

Son varios los factores que inducen la enjambrazón, como por ejemplo una colonia con una gran población, la primavera, una gran cantidad de néctar recolectado, y unas condiciones climáticas que han permitido el desarrollo de la cría y las reales. Es habitual que ocurra cuando la cantidad de cría en la colonia está en su máximo. En colonias que tienen mucha cría, hay muchas abejas jóvenes y carecerán de espacio, algo que ayuda a comenzar el proceso. El hecho de tener una reina joven en la colonia también afecta al proceso, ya que con reinas jóvenes es menos habitual que ocurra. También influye mucho la genética de la colonia. Si una reina procede de una colonia con tendencia a enjambrar, aumentará las probabilidades de que la colonia lo haga. La raza de abejas también influye en el proceso, ya que hay razas más enjambradoras que otras.

La preparación del proceso comienza unas dos semanas antes de que ocurra. Cuando una colonia es muy grande, las feromonas producidas por la reina no se distribuyen correctamente entre todas las obreras. Como esas feromonas son las que inhiben la tendencia de las obreras a construir realeras, comienzan a hacerlo, normalmente a los lados o en la parte inferior de los panales. En ellos criarán larvas reales a las que alimentarán solo con jalea real durante todo el proceso. Mientras esto ocurre, la reina será alimentada en menor cantidad por las obreras, y su abdomen se reducirá, facilitando su vuelo para abandonar la colmena. Sin embargo, las obreras ingerirán grandes cantidades de miel para asegurar que puedan llegar a la nueva ubicación y comenzar a construir el nido.

Cuando las condiciones climáticas son adecuadas, la enjambrazón ocurrirá unos 8 o 10 días después de comenzar a criar las nuevas reinas, aproximadamente cuando se operculen. Esto es en torno a 5-7 días antes del nacimiento de la reina adulta. Una vez la reina vieja sale de la colmena y nace la nueva, la primera en nacer buscará las reinas nonatas y las matará. En caso de nacer dos reinas a la vez, estas emprenderán una lucha hasta que una muera y la superviviente quedará como reina en la colmena.

Puede ocurrir que las condiciones climáticas no permitan a la reina vieja abandonar la colmena, y que una nueva reina (o varias) nazcan en su presencia. En ese caso, pueden cohabitar dentro de la misma colmena hasta que las condiciones resulten favorables. En caso de nacer varias reinas, de una colmena que ya ha enjambrado un primer enjambre (enjambre primario), puede surgir otro enjambre (enjambre secundario) o varios (enjambres terciarios), ya que una reina puede enjambrar con una edad de 2 o 4 días como adulta. Estos enjambres, de menor tamaño que el primero, tienen menos posibilidades de sobrevivir, ya que su población es mucho menor.

Una vez que el enjambre deja la colmena, se posa en algún punto del entorno de la colmena antigua, normalmente sobre una rama. En esos momentos, algunas obreras comienzan su labor como exploradoras para buscar un lugar en el que instalarse. No obstante, esta labor de búsqueda puede empezar antes de enjambrar. Si no encuentran un lugar donde instalarse, se

vuelven vulnerables. En zonas donde los inviernos son fríos, morirán al no poder mantener la temperatura y por falta de alimento. El lugar ideal para instalarse en una cavidad con un volumen de unos 40 litros y una entrada de 10-20 cm. La altura ideal sería de unos tres metros, y a una distancia de varios cientos de metros de la antigua colmena. Las abejas exploradoras, indicarán al resto la ubicación de los lugares que han encontrado mediante la danza. La abeja que presente el lugar más atractivo, atraerá a más obreras, hasta que el enjambre eche a volar en dirección al punto indicado. Se forma una nube de abejas de unos 10 metros de diámetro, que avanza a una velocidad media de 11 km/h y una altura de 3 metros. Cuando llegan a la entrada, las abejas exploradoras que han localizado el lugar se colocan en la entrada y comienzan a ventilar. Sus glándulas de Nasanov emitirán feromonas que llamarán al resto de abejas, atrayéndolas al interior.



Figura 52: Enjambre que ha abandonado la colmena. Fuente: latiadadelapicultor.com

5.5. Colonia huérfana

Una colonia huérfana es una colonia sin reina. La reina puede morir a causa de la vejez, una enfermedad, un ataque de un depredador, un accidente en el manejo de la colmena, o incluso que la maten las obreras por no ser lo suficientemente productiva. En el momento que muere, la colonia queda huérfana.

Cuando las obreras detectan una falta de feromonas reales, es decir, las feromonas que produce la reina, estas tratarán de reemplazarla. Para que lo consigan se debe dar una condición muy importante, que es la existencia de larvas de menos de tres días de vida en la colmena. Para que una larva se transforme en reina, deben alimentarla durante todo el proceso con jalea real, mientras que a las larvas de obrera solo se les alimenta con jalea real durante los tres primeros días, tras los cuales se les facilita miel y polen como alimento. Por lo tanto, si hay larvas de menos de tres días de vida, se aseguran de que puede convertirse en una reina.

Una vez detectada la falta de reina, las obreras agrandaran las celdas de larvas de menos de tres días para crear realeras, y que nazcan reinas. La cantidad de realeras que se construyan dependerá de la cantidad de abejas existentes en la colonia. Cuando la reina nazca, saldrá a fecundarse, y si vuelve sana y salva y las condiciones han sido favorables, sobrevivirá. Si estos vuelos de la reina coinciden con periodos sin zánganos como el invierno, o las condiciones climáticas son malas, la reina no se fecundará y la colonia no sobrevivirá.

En caso de que no existan larvas de menos de 3 días, ni huevos en la colmena cuando una reina muera y lo detecten las obreras, la colonia estará condenada a desaparecer. La muerte de la colmena no se producirá de forma inmediata, sino que poco a poco las obreras irán muriendo sin ser sustituidas hasta que mueran todas. Como último intento por sobrevivir, una de las obreras intentará tomar el papel de reina, y comenzará a poner huevos. Sin embargo, al no estar fecundada, solo nacerán zánganos, convirtiéndose en colmena zanganera. Aunque esto ocurra, las posibilidades de sobrevivir de la colonia siguen siendo nulas.

6. BIBLIOGRAFÍA

Clement, H. (2012) *Tratado de Apicultura*. Ediciones Omega.

Jean-Prost, P. y Le Conte, Y. (2006). *Apicultura: Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. 4ª edición*. Editorial Mundiprensa.

ANEXO XI: PLAN DE COMERCIALIZACIÓN

1. INTRODUCCIÓN	231
2. DEFINICIÓN DE LA EMPRESA	231
3. ANÁLISIS DEL ENTORNO DE MERCADO.....	233
3.1. Visión global del consumo de la miel.....	233
3.1.1 Consumo actual de miel en España	233
3.1.2 Consumo de miel según los canales de distribución.....	234
3.1.3 Consumo de miel según el perfil socioeconómico y CCAA	235
3.1.4 Evolución del consumo y los precios de la miel	237
3.2. Análisis del mercado competitivo	241
3.3. Análisis interno de la empresa	242
4. PLAN DE COMERCIALIZACIÓN-MARKETING MIX.....	243
4.1. Producto.....	243
4.2. Precios	244
4.3. Distribución	244
4.4. Comunicación.....	244
5. BIBLIOGRAFIA.....	245

1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se va a realizar una valoración del sector apícola para saber dónde se posicionará la explotación en el mercado. El objetivo es conocer la situación actual del mercado para poder establecer la mejor estrategia comercial para el tipo de explotación que se ha proyectado.

Lo primero será realizar una pequeña descripción de la empresa que formará la explotación para conocer sus posibilidades. Se definirá su ubicación, su catálogo de productos y la producción obtenida entre otros aspectos.

Después se realizará un estudio del mercado, para conocer la situación actual del sector. De esta forma se podrá saber dónde se podría ubicar la empresa, el segmento de mercado o cliente objetivo al que dirigirse, qué precios ofrecer... Se hará un pequeño estudio externo para evaluar la competencia y conocer las empresas con las que tendrá una competencia directa por los clientes. También se hará una pequeña evaluación interna de la explotación para conocer sus posibilidades.

Finalmente, se preparará un pequeño plan de comercialización-marketing mix para afinar las estrategias que utilizará la empresa y cuáles serán sus objetivos.

2. DEFINICIÓN DE LA EMPRESA

La explotación se encuentra en la Comunidad Foral de Navarra, principalmente en Puente la Reina-Gares, y de manera secundaria en Eugi (Esteribar). El casco urbano del municipio está prácticamente a un kilómetro de la autovía A-12, que une Pamplona con Logroño. El municipio se encuentra a unos 22 km de Pamplona, a 20 km de Estella y a 29 km de Tafalla, siendo estos los 3 núcleos poblacionales principales del centro de la Comunidad Foral de Navarra. Por lo tanto, es una localidad que se encuentra muy bien comunicada. Por ello se decide ubicar la nave con la que contará la explotación en Puente la Reina-Gares, en el centro de la comunidad. Además, como se verá a continuación, económicamente es una localidad interesante para la venta de productos del sector primario.

La población de Puente la Reina-Gares en 2021 era de 2.920 habitantes (INE, 2022). Sin embargo, al localizarse entre las tres grandes poblaciones antes mencionadas, en un radio de 30 km se concentran más de 350.000 habitantes, lo que supone más de la mitad de toda la Comunidad Foral de Navarra.

Según los datos que ofrece el ayuntamiento, el principal sector de la localidad es el sector servicios, dando trabajo a más de la mitad de la población. Lo siguen la industria y la construcción, quedando atrás la agricultura y la energía. En la Figura 1 se puede ver la distribución de la población activa en los diferentes sectores.

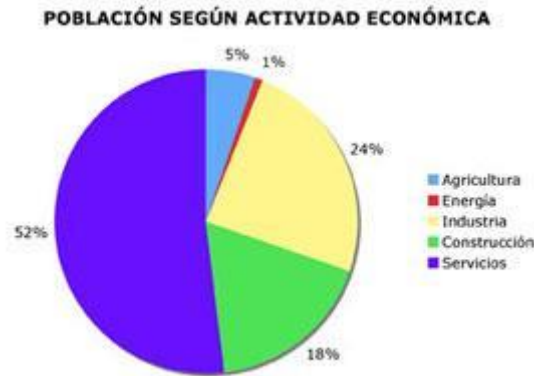


Figura 53: Distribución de la población activa en Puente la Reina-Gares. Fuente: www.puentelareina-gares.es

El municipio cuenta con un polígono industrial en las afueras, en el que hay instaladas empresas de todo tipo, desde pequeñas conserveras, hasta empresas dedicadas a la electromecánica. Debido a la existencia de naves en desuso en dicho polígono, se decide utilizar una de ellas para preparar la planta de extracción y envasado de los productos de la explotación. Las dimensiones de la nave a utilizar son de aproximadamente 25 m de largo por 12 m de ancho, en total 300 m².

Al estar situada en el Camino de Santiago, el turismo es uno de los mayores activos económicos de la localidad. Una de las etapas acaba en el municipio, por lo que son muchos los peregrinos que cada día se alojan en los diferentes albergues y hoteles existentes. También hay una gran afluencia de turistas en otoño, con la cosecha del pimiento. Durante los meses de otoño, se prepara un mercadillo en el que los productores de pimiento y otras hortalizas venden su cosecha, aprovechando los clientes para visitar el pueblo. Esto también supone un gran beneficio para la hostelería local. Por lo tanto, ubicarse en este mercadillo puede ser una buena opción para la venta de los productos de la explotación.

La explotación utilizará el nombre *Kortaburu-Miel /Eztia* en referencia al colmenar en la que se situaban las primeras colmenas con las que trabajó el promotor. Se estima que la producción de la explotación estará en torno a 4.500 kg de miel, de los cuales 4.275 kg se venderán envasadas en tarros de 1 y 0,5 kg. Los 225 kg de miel restantes se utilizarán para preparar hidromiel, que se venderá en botellas de 0,5 litros. También se producirán 250 kg de polen, que se venderá en tarros de 250 g. Finalmente, se producirán 12,5 kg de propóleo. La mitad de dicha cantidad, 6,25 kg, se venderá envasada en forma de polvo, en tarros de 25g, y con la otra mitad se prepararán unos 20,83 litros de tintura de propóleo al 30%, que se venderá en envases de 50 ml.

Para la comercialización de los productos, aprovechando las oportunidades que brinda la localidad y el entorno, se intentará utilizar siempre circuitos cortos, primando la venta directa, la venta a través de la página web y la venta a través de pequeños negocios de alimentación.

3. ANÁLISIS DEL ENTORNO DE MERCADO

3.1. Visión global del consumo de la miel

3.1.1 Consumo actual de miel en España

Para analizar el consumo de miel en España se ha consultado el Informe del Consumo Alimentario en España 2020 (MAPA, 2021) y el Informe del Consumo Alimentario en España 2021 (MAPA, 2022a), que es un documento anual que analiza los datos de consumo de todo tipo de alimentos.

En el año 2020, el consumo de miel ha aumentado un 6,3% en España respecto a 2019, y la facturación lo ha hecho un 7,9% en el mismo periodo. Sin embargo, este aumento está por debajo de la media de la alimentación y bebidas, y el gasto medio en este producto ha descendido un 0,01%. Aun con todo esto, se dedica un 0,16% del presupuesto a la compra de miel en el hogar medio español.

El consumo per cápita ha variado de forma muy similar a lo que ha hecho el mercado. Los hogares españoles han gastado de media 2,72€/kg, lo que supone un aumento del 6,1% respecto al año anterior. El consumo medio ha sido de 0,42kg/persona, lo que equivale a un 7,6% más respecto a 2019.

Tabla 60: Consumo doméstico de miel y su variación respecto a 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (2021) y MAPA (2022a).

	Consumo doméstico 2020	Variación 2020 respecto 2019 (%)	Consumo doméstico 2021	Variación 2021 respecto 2020	Variación 2021 respecto 2019
Volumen (miles kg)	19.555,85	6,3%	16.519,27	-15,5%	-10,2%
Valor (miles €)	125.675,84	7,9%	113.764,52	-9,5%	-2,3%
Consumo x cápita (kg)	0,42	6,1%	0,36	-15,6%	-10,5%
Gasto x cápita (€)	2,72	7,6%	2,46	-9,6%	-2,7%
Parte del mercado volumen (%)	0,06	0,0%	0,06	-0,01	-0,01
Parte del mercado valor (%)	0,16	-0,01%	0,15	-0,01	-0,01
Precio medio (€/kg)	6,43	1,5%	6,89	7,2%	8,7%

En la Tabla 1 se puede ver que el consumo doméstico de miel ha alcanzado en 2020 la cifra de 19.555,85 toneladas, con un valor de más de 125 millones de euros. También se puede ver que estas cantidades suponen el 0,06% del volumen de mercado total, pero su valor supone el 0,16% del mercado, dato que supone un leve descenso respecto al año anterior. En 2021 dichas cifras descendieron hasta las 113.764,52 toneladas y más de 113 millones de euros. El precio medio de la miel en España ha sido de 6,43 €/kg en 2020, un 1,5% más respecto al año anterior, y de 6,89€/kg en 2021, un 7,2% mayor que 2020 y un 8,7% mayor que en 2021.

En la Figura 2 vemos como ha variado la compra de miel en 2020 respecto a 2019. La compra de miel comenzó el año en enero con un volumen un 26,8% más bajo que el mismo mes de 2019. Lo siguientes meses, desde febrero hasta junio, el volumen comprado fue superior a los mismos meses del año anterior, siendo junio el mes con mayor diferencia, habiendo aumentado la compra un 44,9%. El mes con mayor volumen de compra fue abril, con más de 2.200.000 kg de miel. La venta durante los meses de julio y agosto estuvo por debajo de los niveles del verano anterior, pero a partir de septiembre los datos de 2020 superaron los de 2019, a excepción del mes de diciembre, donde el volumen de compra volvió a caer.

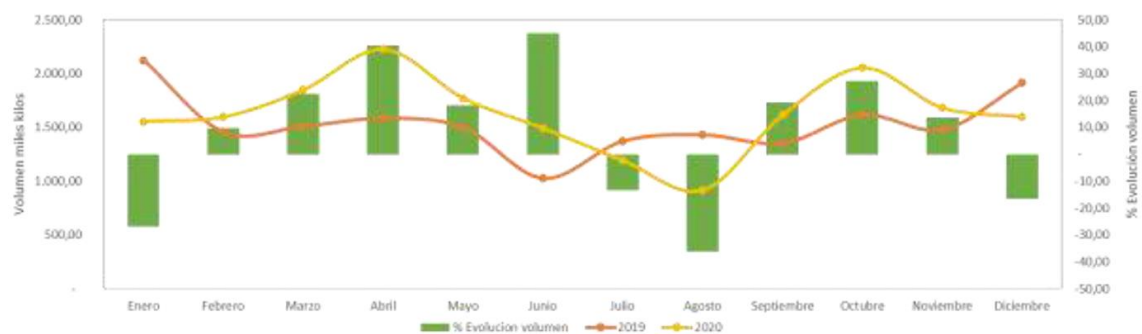


Figura 54: Comportamiento de compra durante el año 2020 respecto a 2019 y variación de la evolución. Fuente: MAPA (2021).

3.1.2 Consumo de miel según los canales de distribución

Durante el año 2020, debido a la pandemia, hay canales que han aumentado su cuota de mercado respecto a 2019. El canal que mayor cuota de mercado tiene es el de supermercado y autoservicio que llegó al 36,5% del volumen de ventas de miel, lo que supone un aumento del 21,4% en 2020. La segunda plataforma de venta es la denominada "Resto de canales", que engloba mercados ambulantes, venta directa... Pese a ser el segundo canal de venta más utilizado, en cuanto a volumen de ventas ha descendido un 27%, siendo el canal peor parado a raíz de las restricciones de la pandemia. El canal de venta por internet, que con la situación de restricción de movilidad se podía esperar que aumentara su cuota de mercado, ha descendido un 0,4%. De todos los canales de distribución analizados, el que mayor aumento porcentual ha obtenido ha sido la tienda tradicional, con un 36%, presumiblemente por el llamamiento de sus propietarios durante la pandemia al consumo local, en la tienda de siempre, para apoyar su funcionamiento. Todo esto puede verse en la Figura 3.

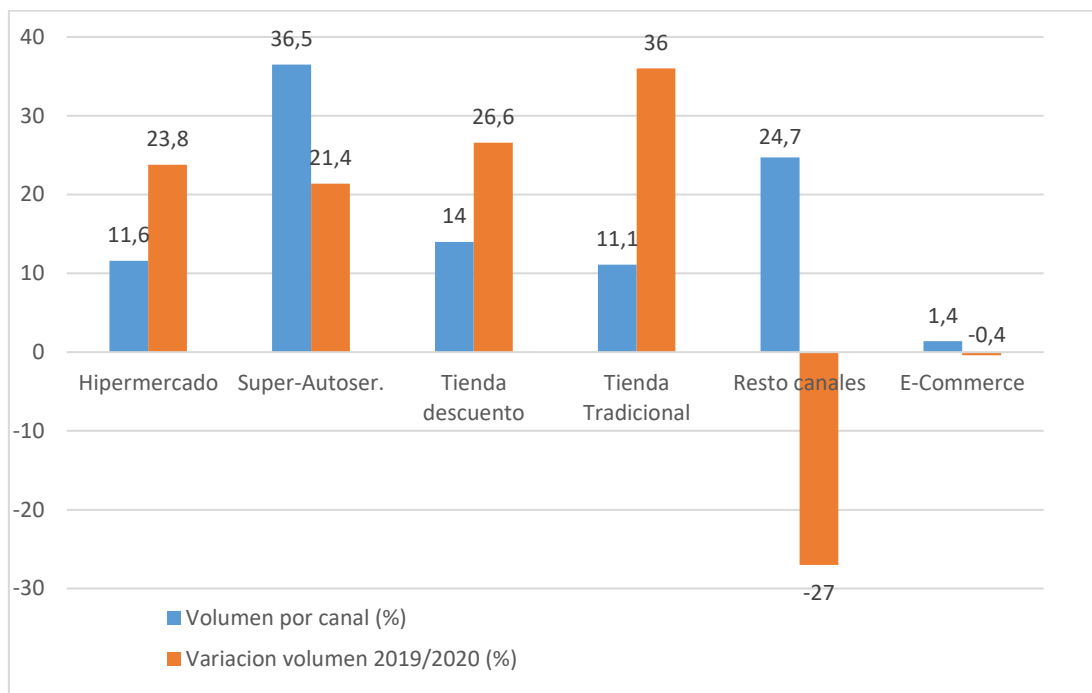


Figura 55: Porcentaje de volumen de cada canal de distribución en 2020 y su variación respecto a 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2021).

El precio de la miel también ha sufrido variaciones en cada uno de los canales de distribución, tal y como aparece en la Tabla 2. El precio medio en España ha subido un 1,5%, y existen grandes diferencias entre los diferentes canales. El canal con el precio medio que más ha variado ha sido el canal de venta por internet, cuyo precio de 7,75 €/kg ha descendido un 9,4% respecto a 2019. Por el contrario, el precio que mayor ascenso ha tenido ha sido el de la venta en el resto de canales, cuyo precio medio se ha situado en 7,01 €/kg, que equivale a una subida de un 10,8%. El precio más elevado se ha pagado en la tienda tradicional, siendo este de 7,87 €/kg (un 3,4% menos que en 2019) y el precio más bajo se ha pagado en las tiendas de descuento, 5,86 €/kg (un 2,5% menos que el año anterior).

Tabla 61: Precio medio de la miel en cada canal de venta en 2020 y su variación respecto a 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2021).

	España	Hipermercado	Super-Autoser.	Tienda descuento	Tienda Tradicional	Resto canales	E-Commerce
Precio medio (€/kg)	6,43	6,87	5,86	5,16	7,87	7,01	7,75
Variación precio 2019-20	1,5%	-5,2%	0,0%	2,5%	-3,4%	10,8%	-9,4%

3.1.3 Consumo de miel según el perfil socioeconómico y CCAA

Estudiando los datos de consumo de miel en los hogares según su clase socioeconómica, los hogares de clase alta y media-alta y los de clase baja tienen un consumo mayor a su peso poblacional (Tabla 3). Si comparamos el consumo según el ciclo de vida, los que más consumen son los retirados, parejas adultas sin hijos y parejas con hijos mayores y con hijos de edad media, siendo su volumen de compra mayor al porcentaje de la población que suponen (Tabla 4). Analizando los datos de la Tabla 5, los hogares con mayor volumen de consumo son aquellos donde el responsable de la compra tiene más de 50 años, siendo necesario destacar

el grupo de mayores de 65 años, ya que su volumen de compra y consumo está casi un 83% por encima de la media española según el Informe de Consumo Alimentario en España 2020.

Analizando los diferentes territorios del Estado, en la Tabla 6 se observa que los que más cantidad de miel compran son Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, País Vasco y Andalucía. Castilla y León, País Vasco y Cataluña son las Comunidades Autónomas que mayor consumo per cápita tienen destacando entre ellas Castilla y León.

Por el contrario, entre las CCAA que menos consumen están Cantabria, Comunidad Foral de Navarra y Aragón entre otras. El caso más destacado es el de la Región de Murcia, ya que su consumo es un 42% inferior a su cuota poblacional, según el documento analizado.

Tabla 62: Consumo per cápita por clase socioeconómica. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2021).

Clase socioeconómica	% Población	% Distribución volumen kg	Consumo per cápita
Alta y media alta	16,3	16,8	0,5
Media	30,7	30,4	0,4
Media-Baja	26,5	25,3	0,4
Baja	26,5	27,5	0,5

Tabla 63: Consumo per cápita por estructura familiar. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2021).

Estructura familiar	% Población	% Distribución volumen kg	Consumo per cápita
Jóvenes independientes	5,3	2,6	0,5
Par. Jóvenes sin hijos	8,3	5,0	0,3
par. Con hijos pequeños	11,4	6,8	0,2
Par. Con hijos edad media	14,4	15,3	0,3
Par. Con hijos mayores	9,4	11,9	0,4
Hogares monoparentales	6,3	5,0	0,3
Parejas adultas sin hijos	11,5	14,2	0,6
Adultos independientes	8,3	6,0	0,8
Retirados	25,0	33,3	0,9

Tabla 64: Consumo per cápita por rangos de edad. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2021).

Rango de edad	% Población	% Distribución volumen kg	Consumo per cápita
-35 Años	11	6,1	0,2
35-49 Años	31,2	25,1	0,3
50-64 Años	28,3	29,7	0,4
+ 65 Años	29,5	39,1	0,8

Tabla 65: Consumo per cápita por CCAA. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos MAPA (2021).

CCAA	% Población	% Distribución volumen kg	Consumo per cápita
Cataluña	16,4	18,8	0,5
Aragón	2,9	2,2	0,3
I. Baleares	2,5	2,4	0,4
C. Valenciana	10,8	11,5	0,5
R. Murcia	2,9	1,8	0,2
Andalucía	17,4	18,0	0,4
C. de Madrid	14,1	13,4	0,4
C. la Mancha	4,2	3,4	0,3
Extremadura	2,3	1,9	0,3
C. y León	5,4	7,4	0,6
Galicia	5,8	4,3	0,3
P. de Asturias	2,4	2,1	0,4
Cantabria	1,3	0,9	0,3
País Vasco	4,9	5,7	0,5
La Rioja	0,7	0,5	0,3
C.F. Navarra	1,4	1,3	0,4
Canarias	4,6	4,6	0,4

3.1.4 Evolución del consumo y los precios de la miel

A continuación, se va a analizar la evolución del volumen consumido, precio medio y el consumo per cápita de la miel, tanto a granel como envasada. Estos datos se han estudiado a nivel de España y a nivel de la Comunidad Foral de Navarra.

- **ESPAÑA**

En la Figura 4 vemos que el consumo total de miel se mantiene en torno a 18.000-20.000 toneladas anuales a nivel estatal. De la misma forma, no se observan grandes variaciones a lo largo de los años en el consumo de miel en general ni tampoco en sus distintos formatos, granel y envasada (MAPA, 2022b). Se podría decir que se ha mantenido relativamente estable en los últimos años.

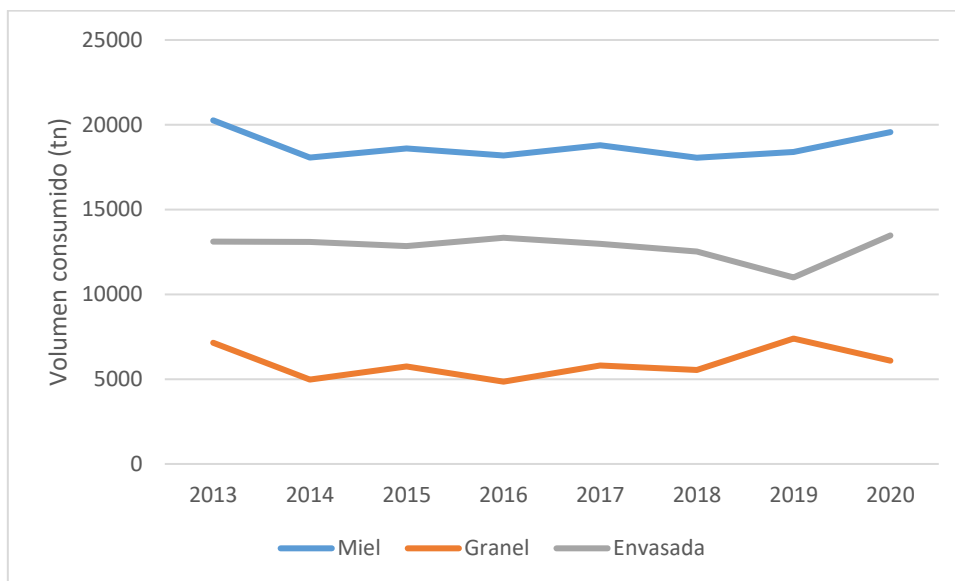


Figura 56: Consumo de miel en España en toneladas 2013-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2022b).

Sin embargo, en el precio medio sí que se aprecia una tendencia ascendente en ambos formatos, tal y como aparece en la Figura 5. En este periodo el precio medio de la miel ha subido más de un euro por kilogramo, hasta situarse en 6,43 €/kg (MAPA, 2021).

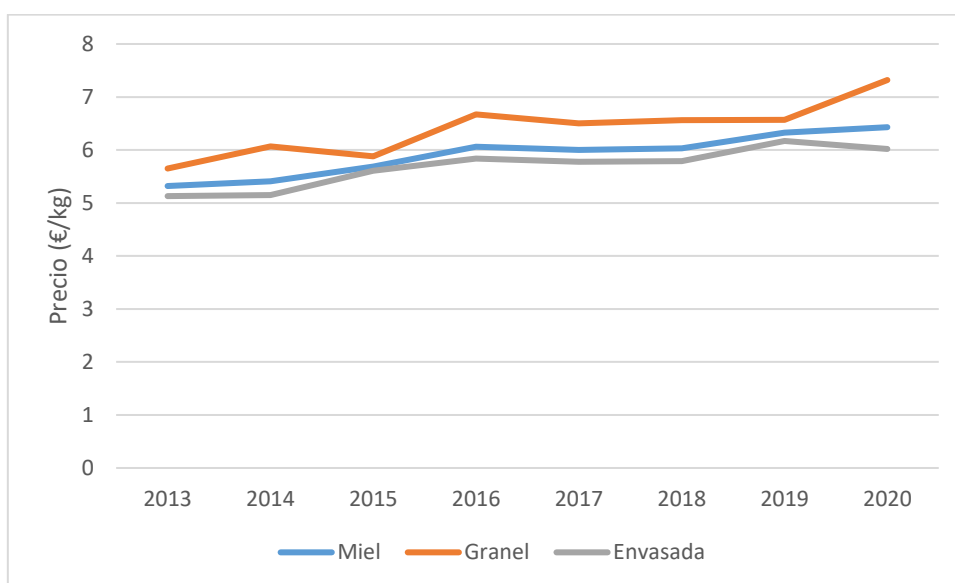


Figura 57: Precio medio de la miel en España en €/kg 2013-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2022b).

Por el contrario, el consumo per cápita tiene una ligera tendencia a la baja en el periodo estudiado. El consumo per cápita ha pasado de estar en torno a 0,45 a cerca de 0,4 kg por persona al año, sin apreciarse grandes variaciones en los dos formatos de venta, tal y como se observa en la Figura 6.

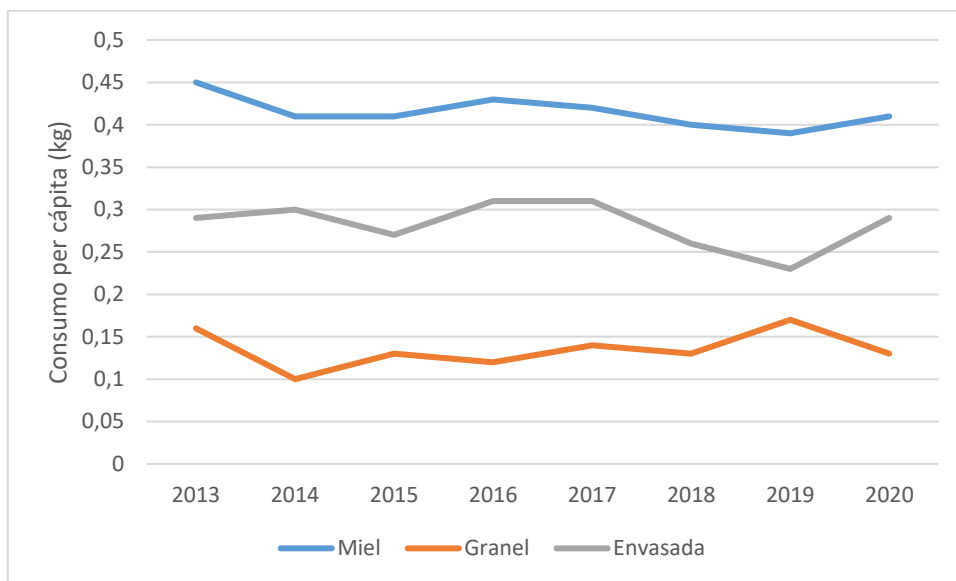


Figura 58: Consumo per cápita de miel en España 2013-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2022b).

- **COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA**

El volumen de miel consumida Navarra ha sufrido variaciones desde el 2013 (MAPA, 2021). El año 2013 se consumieron en Navarra algo menos de 365 toneladas de miel, pero en el año 2015 se produjo un gran descenso hasta situarse en un tercio de esa cantidad, unas 115 toneladas. De 2015 en adelante el consumo ha ido subiendo poco a poco hasta situarse en 2020 en torno a 254 toneladas, tal y como aparece en la Figura 7. Esta tendencia ha sido similar tanto en miel envasada como en miel a granel, aunque el descenso de 2013 a 2015 fue más acusado para la miel a granel.

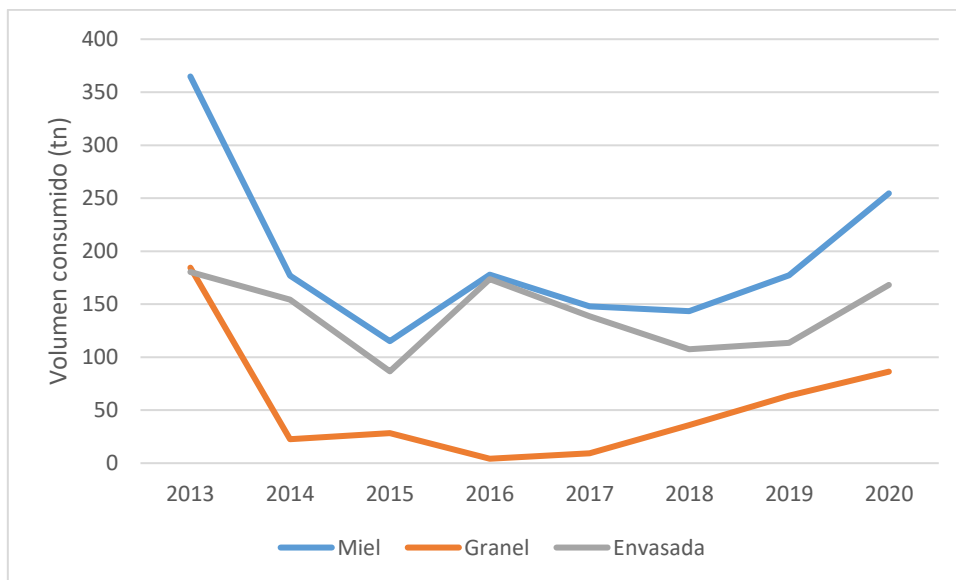


Figura 59: Consumo de miel en Navarra en toneladas 2013-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2022b).

El precio de la miel en Navarra ha tenido una tendencia ascendente desde el año 2013 hasta 2020. En este periodo el precio medio de la miel ha pasado de estar a casi 6 €/kg a superar los

8,5 €/kg. El precio medio ha subido en ambos formatos de venta, siendo más elevado el precio de la miel a granel, tal y como se muestra en la Figura 8.

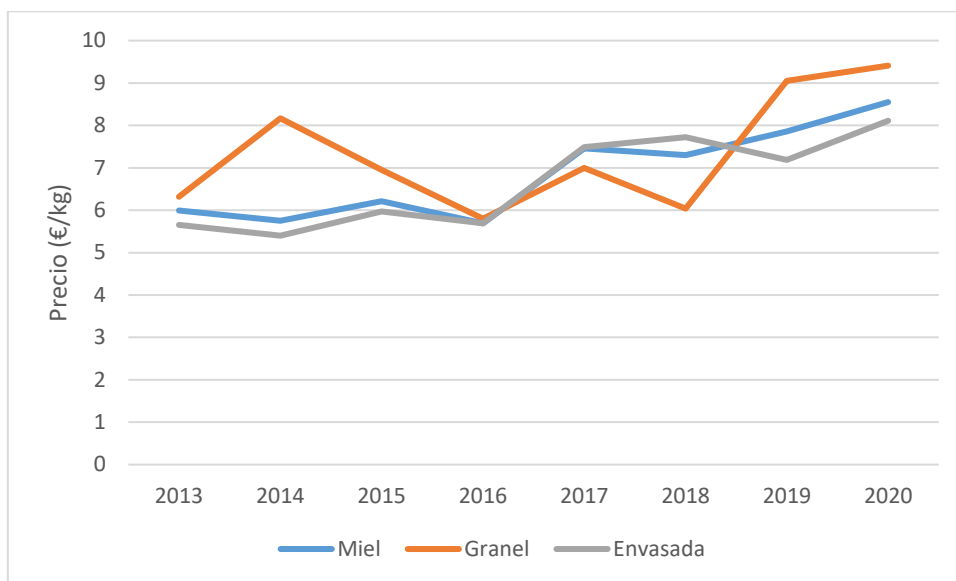


Figura 60: Precio medio de la miel en Navarra en €/kg 2013-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2022b).

El consumo per cápita de miel en Navarra ha seguido una tendencia muy similar a la del volumen de miel consumido, lo que se observa claramente en la Figura 9. Se distingue un gran descenso entre 2013 y 2015, pero luego se mantiene una tendencia ascendente, hasta situarse en 0,43kg en 2020. Se observa además que el consumo per cápita es mayor en la miel envasada que en la miel a granel.

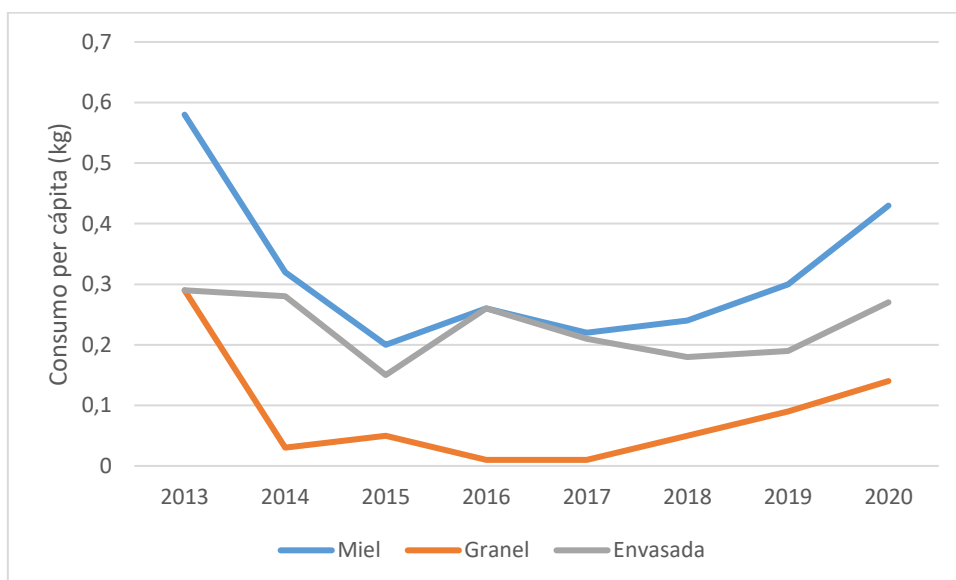


Figura 61: Consumo per cápita de miel en Navarra 2013-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAPA (2022b).

3.2. Análisis del mercado competitivo

Debido a la escasez de información que se puede obtener de bases de datos financieras como SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos) respecto a pequeñas empresas del sector apícola, es más complicado realizar una evaluación externa exhaustiva de los posibles competidores. Sin embargo, a través de contactos y el propio conocimiento del sector se han encontrado 6 empresas de similares características en Navarra, de las cuales se hace una breve descripción a continuación.

Miel Baigorri es una empresa del sector apícola que trabaja desde hace más de tres décadas ubicada en Sangüesa. Según informan en su web (<https://www.mielbaigorri.es/>), utilizan colmenas tipo Dadant para asegurar mejorar la productividad. La venta se realiza de forma directa en diferentes mercados de artesanía, mercadillos, y actualmente también online. Los productos que ofrece son diferentes tipos de miel, polen, cera y caramelos con miel y propóleo.

Lorez lore es una empresa artesanal dedicada a la apicultura desde 2012 y con marca propia desde 2015. Según su página web (<https://www.lorezlore.com/>), los productos que ofrece son mieles de diferentes tipos, y tintura de propóleo además de servicios de polinización para agricultores, de recogida de enjambres y de eliminación de nidos de avispa asiática.

Apicultura Ezkurdi es una empresa del sector apícola ubicada en Eltso, valle de Ultzama. Según describen en su web (<https://www.apiculturaezkurdi.com/>) cuentan con 300 colmenas distribuidas por Navarra para aprovechar diferentes floraciones. Disponen de un laboratorio para el análisis de los productos, así como un museo de apicultura para acercar el sector al público. Entre sus productos están diferentes tipos de mieles, ceratos, tintura de propóleo, caramelos de miel, polen...

Miel Gorena es otra empresa apícola ubicada en Salinas de Oro. Obtienen la miel de los colmenares que distribuyen en el parque natural de Urbasa-Andia. Los productos que ofrecen en su web (<https://mielgorena.webnode.es/>) son diferentes mieles, tintura de propóleo y cera.

Miel Bialdea Eztia es una empresa apícola fundada en 1.995 y ubicada en Arbizu. Según la información que nos brinda su web (<https://www.bialdeaeztia.com/index.html>) se dedica a la venta en las diferentes ferias de artesanía que se celebran en País Vasco y Navarra, así como a la venta online. Entre los diferentes productos que ofrece aparecen diferentes tipos de miel, polen, y mezcla de miel, polen y jalea real.

Meliber es otra empresa del sector ubicada en Huarte, y con colmenares repartidos por diferentes puntos de Navarra. Es una empresa familiar que apuesta por la obtención artesana de miel. Los productos que ofrece en su web (<https://meliber.es/>) son diferentes tipos de miel, polen, tintura de propóleo y experiencias apícolas.

Tras este análisis se ha realizado un pequeño estudio de precios a partir de los datos obtenidos de las webs de las empresas mencionadas, para obtener una perspectiva de los precios reales y actuales del mercado en Navarra, basado en los productores locales con características similares a los de la explotación diseñada para los productos que se van a vender (Tabla 7).

Tabla 66: Precios de los productos de las empresas competidoras. Fuente: Elaboración propia a partir de las webs de las empresas.

	Miel 1 kg	Miel 1/2 kg	Polen 250g	Tintura	Cera
Baigorri	9,85 €/kg	10,8 €/kg	30 €/kg	-	16 €/kg
Lorez lore	11 €/kg	12 €/kg	-	400 €/kg	-
Ezkurdi	-	16 €/kg	48 €/kg	-	-
Gorena	11 €/kg	12 €/kg	-	-	30 €/kg
Bialdeaeztia	11 €/kg	12 €/kg	28 €/kg	-	-
Meliber	14 €/kg	16 €/kg	24 €/kg	266,66 €/l	-
PROMEDIO	11,37 €/kg	13,13 €/kg	32,5 €/kg	333,33 €/l	23 €/kg

Los precios medios son los que aparecen en la última fila de la Tabla 7. Analizados estos precios del entorno cercano se ha podido estimar de una forma algo más precisa un precio para los productos de la explotación que se ha diseñado.

3.3. Análisis interno de la empresa

Tras analizar los competidores más directos que existen en el sector y conocer las características de la explotación, se ha realizado un análisis de la situación de la empresa a través de una matriz DAFO (Tabla 8).

Tabla 67: DAFO de la explotación. Fuente: Elaboración propia.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Sin experiencia en el sector • Explotación pequeña • Dependencia de la meteorología • Variabilidad de producción interanual 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa mano de obra en el sector • Competidores experimentados • Situación económica inestable • Aumento de consumo de alimentos veganos
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de ampliar la cartera de productos • Posibilidad de cambio de formatos para la venta • Utilización de construcciones previas • Aumento de la concienciación ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Sector poco masificado • Aumento de venta directa online • Aumento de compra en tienda tradicional de alimentos • Aumento de consumo de productos artesanales • Aumento de consumo de productos ecológicos • Rechazo del consumo de grandes marcas

Entre las debilidades, una de las más importantes es que trata de una explotación sin experiencia profesional previa en el sector. Además, es una explotación relativamente pequeña, por lo que su presencia en el mercado puede ser más bien limitada. Otra de las debilidades que muestra la empresa, es la fuerte dependencia respecto a la meteorología, pudiendo variar considerablemente la producción de un año a otro por este motivo.

Respecto a las amenazas, una de ellas puede ser la falta de mano de obra existente en el sector, ya que poca gente tiene conocimientos sobre apicultura o se atreve a trabajar en el sector. Por otro lado, pese a no haber detectado una excesiva presencia de competidores, y que entre ellos no hay ninguna empresa clara que domine el mercado, sí tienen experiencia en el sector. Además, la situación económica actual es inestable, lo que puede llevar al consumidor a comprar productos de menor precio, dejando atrás la búsqueda de calidad o valorando en mejor medida el producto artesanal. Otra de las amenazas que puede afectar a la explotación es el aumento de consumo de los productos veganos. Debido a que la explotación utiliza animales para obtener los productos, la miel se considera un producto de origen animal y no se podría entrar en ese nicho de mercado, que cada vez es mayor.

Dentro de las fortalezas de la explotación encontramos la posibilidad de ampliar la cartera de productos sin necesidad de realizar grandes inversiones. Entre los productos que se podrían producir para la venta están por ejemplo la jalea real, abejas reinas y enjambres, así como alimentos preparados con miel y propóleo, como pueden ser caramelos artesanos. También se puede adaptar el formato de venta en caso de que alguno de ellos no funcione o aparezcan nuevos formatos más atractivos para el cliente. Alguno de estos formatos puede ser por ejemplo la venta directa de la miel dentro del panal, sin haberla extraído. La utilización de una nave ya construida también es una fortaleza, ya que disminuye la inversión inicial. A nivel social, el aumento de la conciencia ambiental y del respeto al medio ambiente, atrae a clientes a la compra de productos apícolas, porque mediante su producción se ayuda a mejorar el ecosistema y apenas causan daños en él.

Dentro de las oportunidades se valora el hecho de que el sector apícola no sea un sector masificado en la zona, existen competidores, pero no son demasiados. La venta online es otra de las oportunidades que tiene la explotación, ya que con ella se puede llegar a vender a una mayor clientela potencial que a través de tiendas físicas. La venta a través de la tienda tradicional es una oportunidad de aumentar las ventas, ya que es el canal de venta que más creció en 2020 respecto al año anterior. Otras de las oportunidades es el aumento de consumo de productos artesanos y ecológicos, los cuales produce la explotación, en el caso de los artesanos, y podría producirlos en el caso de los ecológicos. El rechazo de consumo de grandes marcas de productos de apicultura también es una gran oportunidad para hacer crecer a la empresa.

4. PLAN DE COMERCIALIZACIÓN-MARKETING MIX

El marketing mix contempla cuatro variables que la empresa utiliza para conseguir los objetivos comerciales que se propone. Esas cuatro variables son el producto, el precio, la distribución, y la comunicación. Teniendo en cuenta el análisis previo realizado en este anexo, se han tomado una serie de decisiones estratégicas para plantear la siguiente estrategia de marketing mix para la explotación.

4.1. Producto

En el sector de la apicultura es difícil crear productos diferentes, o que se diferencien de los productos de la competencia. Por ello, los productos que se venderán en la explotación serán

similares a los presentes en el mercado. Sin embargo, se va a apostar por un producto más novedoso, la hidromiel, que es menos habitual en el mercado y puede resultar atractivo a un segmento de consumidores diferentes a los compradores más habituales de miel.

También se cuidará el etiquetado de la miel, aludiendo a la producción en la Comunidad Foral de Navarra y al consumo de productos “km0”.

La producción ecológica puede ser también una buena forma de diferenciar el producto, por lo que se tendrá en cuenta esta posibilidad para mejorar la imagen de la marca. Se valorará también la opción de entrar en la Asociación de Elaboradores de Productos Artesanos de Navarra, para disponer del sello en la etiqueta de los productos y mejorar su imagen.

4.2. Precios

Para fijar un precio, tras una pequeña investigación y valorar los precios de empresas similares, de producción artesana, el precio se situará algo por debajo del resto para atraer al público. Debido a la dificultad del sector para preparar un producto diferenciado a nivel de calidad, es difícil salirse del rango de precios por encima, por lo que se mantendrá el precio dentro del rango habitual analizado. Los precios seleccionados son los que aparecen a continuación:

- Miel, tarro 1 kg: 10€
- Miel, tarro 0,5 kg: 6€
- Polen, tarro 0,25 kg: 6€
- Cera, a granel: 12€/kg
- Propóleo en polvo, tarro 25 g: 15€
- Tintura de propóleo 30%, frasco de 50 ml: 12€
- Hidromiel, botella de 500 ml: 6€

En caso de optar por la producción ecológica, sí que podría diferenciarse el precio, pudiendo exigir precios algo más altos.

4.3. Distribución

Principalmente la distribución de los productos se realizará por venta directa, ya sea en mercados de artesanía, mercadillos o a través de la web que se creará para dicha función. También se tratará de vender a través de pequeños comercios de alimentación locales.

En el caso de optar por la producción ecológica, también se tratará de vender los productos a través de pequeños comercios especializados en la venta de productos ecológicos.

4.4. Comunicación

Se planteará el hecho de crear cuentas en las redes sociales para intentar atraer al público más joven. Actualmente, las redes sociales son la mejor herramienta para llegar a dicho sector de la población. Por ello, creando cuentas y tratando de acercar el mundo de la apicultura a la juventud, así como dando a conocer los beneficios del consumo de miel y otros productos del sector se trataría de aumentar y diversificar la clientela.

En caso de ingresar en Asociación de Elaboradores de Productos Artesanos de Navarra, la propia asociación serviría de plataforma promocional de los productos.

Además de ello, se publicitará la empresa en las revistas locales que se reparten por el valle, aprovechando la oportunidad que ofrecen a las pequeñas empresas locales para darse a conocer.

5. BIBLIOGRAFÍA

Apicultura Ezkurdi (s. f.). [Sitio web]. Recuperado 2 de septiembre de 2022, de <https://www.apiculturaezkurdi.com/>

Instituto Nacional de Estadística (2022). Población de Puente la Reina/Gares Navarra en 2021[Conjunto de datos]. <https://cutt.ly/oCW0Xhm>

Lorez lore (s. f.). [Sitio web]. Recuperado 2 de septiembre de 2022, de <https://www.lorezlore.com/>

MAPA. (2021). *Informe del Consumo Alimentario en España 2020*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España. <https://cutt.ly/FCW9Cs7>

MAPA. (2022a). *Informe del Consumo Alimentario en España 2021*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España. <https://cutt.ly/7CW9SO3>

MAPA. (2022b). *Base de Datos de Consumo*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España. <https://acortar.link/yJlryz>

Meliber (s. f.). [Sitio web]. Recuperado 2 de septiembre de 2022, de <https://meliber.es/>

Miel Baigorri Eztia (s. f.). [Sitio web]. Recuperado 2 de septiembre de 2022, de <https://www.mielbaigorri.es/>

Miel Gorena (s. f.). [Sitio web]. Recuperado 2 de septiembre de 2022, de <https://mielgorena.webnode.es/>

Miel Bialdea Eztia (s. f.). [Sitio web]. Recuperado 2 de septiembre de 2022, de <https://www.bialdeaeztia.com/index.html>

ANEJO XII: ESTUDIO ECONÓMICO

1. INTRODUCCIÓN	248
2. VIDA ÚTIL	248
3. COSTE DE LA INVERSIÓN	249
3.1. Material necesario.	249
3.2. Resumen de la inversión.	249
4. COSTES DE MANTENIMIENTO.	249
4.1. Coste mantenimiento y reposición de las colmenas y el ganado.	250
4.2. Coste mantenimiento y reposición de la ropa de trabajo.	250
4.3. Coste mantenimiento y reposición de las herramientas.	250
4.4. Coste mantenimiento y reposición de la maquinaria y del material de la industria.	250
4.5. Coste mantenimiento y reposición del vehículo y remolque.	251
5. COSTES DE LA EXPLOTACIÓN.....	251
5.1. Materias primas y materiales.....	251
5.2. Coste de la mano de obra.	252
5.3. Coste del vehículo y carro del material de transporte.....	252
6. COSTES INDIRECTOS.	253
6.1. Contribuciones, tasas, impuestos, y seguros.	253
6.2. Alquiler de las parcelas.....	253
6.3. Suministros varios.	253
6.4. Amortizaciones.....	253
7. COSTES EXTRAORDINARIOS.	254
8. COSTES TOTALES.....	255
9. INGRESOS.....	255
9.1. Ingresos ordinarios.....	255
9.2. Ingresos extraordinarios, valores residuales.....	257
9.3. Ingresos totales.	259
10. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO	260
10.1. Flujos de caja	260
10.2. Indicadores de la evaluación.....	260
10.3. Estudio de sensibilidad.....	262

1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se va a realizar un estudio económico de la explotación apícola que se está preparando. El objetivo de este estudio es conocer la posible rentabilidad del proyecto para decidir sobre su ejecución.

El primer paso es calcular la inversión (elementos que permanecen más de un año) y después los costes del proyecto (se consumen en el año y no permanecen en la empresa). Estos últimos incluyen los costes de mantenimiento, los costes de la explotación (coste de materiales, materias primas, tratamientos...) y los costes indirectos.

Por otro lado, se calcularán los ingresos que tendrá la explotación. Entre ellos estarán los ingresos ordinarios procedentes de la venta de los productos obtenidos y los ingresos extraordinarios recibidos.

A partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2022) se ha estimado un valor medio del IPC (Índice de precios de consumo) para corregir los costes y los ingresos en función de este factor. Para ello se han utilizado los datos de los últimos 15 años finalizados, de 2005 a 2020, tal y como aparece en la Tabla 1. Consideraremos que el IPC será del 2,59%.

Tabla 68: IPC anual 2005-2020. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del INE (2022).

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
IPC	4,60	3,10	4,90	2,10	2,10	4,00	3,10	4,00
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
IPC	1,60	0,30	1,70	3,50	1,70	2,30	2,10	0,40
Media	2,59							

Para realizar la evaluación financiera del proyecto se ha calculado el flujo de caja, que es la diferencia entre cobros y pagos en un periodo concreto y se han utilizado dos indicadores o criterios de evaluación financiera: el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

La financiación del proyecto es tanto propia como ajena, corriendo a cargo del promotor la primera de ellas. La financiación ajena es un préstamo bancario con un interés de un 3%.

2. VIDA ÚTIL

Consideraremos que la vida útil del proyecto es de 20 años, y se tendrá en cuenta que desde el primer año de actividad el potencial productivo estará al máximo. Para ello se considera que el año 0 del proyecto es el año en el que se prepara la explotación. En este año previo al inicio del funcionamiento se realizará la compra del material, maquinaria, ganado y todo lo necesario.

Para decidir la vida útil que se da al proyecto se ha tenido en cuenta la vida útil de los diferentes elementos de la explotación. Como se ha considerado que la vida útil tanto de las colmenas, como de la maquinaria y el remolque es de 20 años, pudiendo extenderse hasta los 40 años en el caso de las colmenas si se realiza un correcto mantenimiento (Jean-Prost y Le

Conte, 2006), habría que renovar una parte de estos elementos pasado ese tiempo. En vez de renovarlo todo, se considerará si se puede continuar con el proyecto sin necesidad de realizar grandes inversiones o que, por el contrario, es el final del proyecto. La vida útil del vehículo se considera de 10 años.

3. COSTE DE LA INVERSIÓN

En este apartado se van a analizar los diferentes costes de la inversión inicial. Se muestra un listado de todo lo necesario, desde las herramientas y la maquinaria hasta la nave.

3.1. Material necesario

3.1.1. Colmenas y ganado

Este apartado del presupuesto supone un total de 41.032,50€.

3.1.2. Ropa de trabajo

Este apartado del presupuesto supone un total de 297,50€.

3.1.3. Herramientas

Este apartado del presupuesto supone un total de 1.392,38€.

3.1.4. Maquinaria

Este apartado del presupuesto supone un total de 17.662,73€.

3.1.5. Vehículo y remolque

Este apartado del presupuesto supone un total de 32.450,25€.

3.2. Resumen de la inversión

Presupuesto general de la inversión: 92.835,36€

Para la realización de la inversión se tendrán en cuenta dos fuentes de financiación:

- Préstamo bancario de 50.000€, con un plazo de devolución de 8 años (con 12 mensualidades anuales) y un interés del 3%.
- Financiación propia, el resto de la inversión, 42.835,36€, será aportada por el promotor.

4. COSTES DE MANTENIMIENTO

En este apartado se van a analizar los costes que supone mantener la explotación. Estos costes vienen de los arreglos, averías u operaciones de mantenimiento que se debe hacer en todos los elementos que se van a adquirir para la explotación.

4.1. Coste mantenimiento y reposición de las colmenas y el ganado

Para conocer el coste de mantenimiento y reposición de las colmenas se va a considerar que estos elementos tienen una vida útil de 20 años. Todo el material de la colmena está expuesto al clima y la acción de las abejas, y se estropean pese a que se realice un mantenimiento exhaustivo. Por lo tanto, estos elementos habría que reponerlos el año 21 del proyecto, coincidiendo con su finalización. También se considerará que estos elementos tendrán un valor residual del 5% del coste, y que su coste de mantenimiento anual es del 2,5% de su coste, en total 548,44€.

Por otro lado, para conocer el coste de mantenimiento y reposición de los pies, se considera que su vida útil será de 20 años hasta que se estropeen y haya que sustituirlos. Por lo tanto, habría que sustituirlos el año 21 del proyecto, al finalizarlo. El coste de mantenimiento de los pies será inexistente, así como su valor residual.

El ganado, es decir, los enjambres, no se repondrán mediante su compra a lo largo del proyecto. Se prepararán enjambres a partir de las colmenas para reponer las bajas que puedan darse. Al final del proyecto las colmenas se venderán a precio de colmena y no de enjambre, que se estima que actualmente es de 100€, valor que habrá que actualizar con el IPC estimado.

4.2. Coste mantenimiento y reposición de la ropa de trabajo

Para conocer el coste de mantenimiento y reposición de la ropa de trabajo se considera que estos elementos tienen una vida útil media de 4 años. Teniendo esto en cuenta, las herramientas y la ropa de trabajo habrá que renovarlas los años 5, 9, 13 y 17 del proyecto.

El mantenimiento de estos elementos se considera nulo, ya que cuando uno de estos se estropea el coste de arreglarlo supera al de la adquisición de uno nuevo. La ropa de trabajo no tendrá valor residual.

4.3. Coste mantenimiento y reposición de las herramientas

Para conocer el coste de mantenimiento y reposición de las herramientas se considera que estos elementos tienen una vida útil media de 4 años. Teniendo esto en cuenta, las herramientas habrá que renovarlas los años 5, 9, 13 y 17 del proyecto.

El mantenimiento de estos elementos se considera nulo, ya que cuando uno de estos se estropea el coste de arreglarlo supera al de la adquisición de uno nuevo. Las herramientas no tendrán valor residual.

4.4. Coste mantenimiento y reposición de la maquinaria y del material de la industria

Para conocer el coste de mantenimiento y reposición de la maquinaria y del material de la industria se va a tener en cuenta que estos elementos tienen una vida útil de 20 años si se realiza un correcto mantenimiento de todos ellos. Por lo tanto, sería necesario sustituirlo el año 21 del proyecto, coincidiendo con su finalización.

Se considerará que el valor residual de estos elementos será del 5% del coste, y que su coste de mantenimiento anual será también del 5%, un total de 883,14 € al año.

4.5. Coste mantenimiento y reposición del vehículo y remolque

Para conocer el coste de mantenimiento y reposición del vehículo de la explotación, se considerará que su vida útil es de 10 años. Por lo tanto, habrá que reponerlo el año 11 del proyecto. La vida útil del remolque se considerará de 20 años, por lo que habría que reponerlo el año 21 del proyecto, coincidiendo con su finalización.

Se tendrá en cuenta que el coste de mantenimiento del vehículo y remolque será del 2,5% de su coste, un total de 811,26 € al año, y que su valor residual será de un 20%.

5. COSTES DE LA EXPLOTACIÓN

En este apartado se van a analizar los costes que tendrá la explotación para su correcto funcionamiento y se incluyen los costes de los materiales necesarios anualmente.

Entre todos estos costes estarán la cera en láminas, tratamientos zoonosanitarios, tarros, gastos del vehículo y gastos de la nave.

5.1. Materias primas y materiales

Entre estos materiales se encuentra la cera en láminas, que se estima que se utilizarán unos 100kg al año para reponer los cuadros que se estropeen en la extracción de miel y los estropeados por la polilla de la cera. Para la compra de las láminas de cera, se entregará previamente la cantidad que se estima que se va a utilizar para que desde la Asociación de Apicultores de Navarra se lleve a transformar, que es un servicio que ofrece a los socios. Por lo tanto, solo se contará el coste de la transformación, que son un total de 0,65€/kg de cera, lo que anualmente serán 65€. También se tendrá en cuenta que se realizarán dos tratamientos zoonosanitarios al año, el obligatorio en otoño, y otro al salir de la invernada para asegurar el buen estado sanitario de las colmenas. Para ayudar a las abejas a pasar el invierno, se apoyará sus reservas con un alimento preparado especial para el invierno, cuyo coste es de 1,5€ por colmena.

Para la comercialización de la miel y el polen se utilizarán tarros con sus respectivas tapas y pegatinas. Se estima que de la cantidad obtenida de miel se venderá el 95%, y que, de esa cantidad, dos tercios de la miel, 2.850 kg, se envasará en tarros de 1 kg y el otro tercio, 1.425 kg, en tarros de 0,5 kg, por lo que habrá la misma cantidad de tarros de 1 kg y de 0,5 kg (2.850 tarros de cada capacidad). El 5% de la miel se transformará en hidromiel, en una proporción de 1 kg de miel por 4 litros de agua. En total se producirán unos 900 l de hidromiel, que envasados en botellas de medio litro supondrán 1.800 botellas. La cantidad de tarros de 250 g de polen será de 1.000. El propóleo se comercializará de dos formas. Por un lado, la mitad del propóleo, 6,25 kg, se transformará en tintura al 30% envasada en frascos de 50 ml. La otra mitad se venderá en forma de polvo, en tarros de 25 g. En total se producirán 417 frascos de tintura de propóleo y 250 tarros de propóleo en polvo. El polen se envasará para la venta en tarros de 250 g, por lo que en total se producirán 250 tarros de polen.

La cantidad de etiquetas será la equivalente a la cantidad total de tarros y frascos. La cantidad de tarros se incrementará en un 5% para tener en cuenta posibles roturas o defectos. Además, para la preparación de la tintura de propóleo al 30% se necesitarán 21 l de alcohol de consumo. Las cantidades y costes se detallan a continuación:

- Cera en láminas: 100 kg x 0,65€/kg = 65,00€
- Tratamiento zosanitario obligatorio: 250 colmenas x 1,65€/colmena = 412,50€
- Tratamiento zosanitario opcional: 250 colmenas x 2,75€/colmena = 687,50€
- Alimento para el invierno: 250 colmenas x 1,5€/colmena = 375,00€
- Tarro 1 kg miel: 2.993 tarros x 0,44€/tarro = 1.316,92€
- Tarro ½ kg miel: 2.993 tarros x 0,35€/tarro = 1.047,55€
- Botella hidromiel: 1.890 botellas x 0,98€/botella = 1852,20€
- Chapas botella: 1.890 chapas x 0,03€/chapa = 56,70€
- Tarro 250 g polen: 1.050 tarros x 0,31€/tarro = 325,50€
- Botes 50 ml propóleo: 438 botes x 0,87€/botella = 381,06€
- Tarro propóleo polvo: 263 tarros x 0,47€/tarro = 123,61€
- Etiquetas: 9.625 etiquetas x 0,05€/etiqueta = 481,30€
- Embalaje 12 tarros 1 kg miel: 262 cajas x 1,42€/caja = 372,04€
- Embalaje 12 tarros ½ kg miel y 250 g polen: 354 cajas x 0,52€/caja = 184,08€
- Embalaje botes 50 ml propóleo: 38 cajas x 0,52€/caja = 19,76€
- Alcohol para consumo humano: 21 l x 22,80€/l = 478,80€

Coste total materias primas y materiales: 8.179,48€/año

5.2. Coste de la mano de obra

Para calcular el coste de la mano de obra se ha consultado la tabla salarial del convenio agropecuario en Navarra (UAGN, 2022), siendo el sueldo bruto mensual de un peón de 1.032,33€ mensuales. Cobrará 14 pagas anuales (12 mensuales + 2 pagas extra). En total supondrá 14.452,60€ brutos anuales.

Teniendo en cuenta que el salario de una persona es alrededor del 70% del coste que este supone, dado que se debe pagar a las Seguridad Social, si el trabajador percibe 14.452,60€ brutos, el coste para la empresa será de 20.646,60€ anuales.

5.3. Coste del vehículo y carro del material de transporte

Se estima que al año se recorrerán 15.000 km con el vehículo, tanto para moverse en la explotación, como para realizar la compra de suministros, para acceder a las ferias de artesanía y para transportar los productos a los puntos de venta. Con un consumo medio de unos 10 l/100 km se supone un consumo de 1.500 l anuales, y a un precio de 1,75 €/l de gasoil, en total son 2.625€ anualmente.

6. COSTES INDIRECTOS

6.1. Contribuciones, tasas, impuestos, y seguros

Estimando un coste de 2€ por colmena para la contratación de un seguro, el gasto será de 500€ al año.

Para el seguro del vehículo se estima que tendrá un coste de 1.000€, incluyendo el remolque.

Se estima que el resto de tasas e impuestos serán de unos 500€.

En total se calcula un coste de 2.000€ anuales.

6.2. Alquiler de las parcelas

En el caso de las parcelas utilizadas en Puente la Reina-Gares, propiedad del ayuntamiento, el coste anual es nulo. Solo se debe pagar una tasa que corresponde al 10% del material que se va a instalar en la parcela. Para calcular este valor, se va a considerar el coste de las colmenas y los bloques de hormigón, pero no de las alzas extra ni de los enjambres. Dado que la suma del valor de dichos elementos es de 15.082,50€, el coste de la tasa será de 1.508,25€.

Por el contrario, en las parcelas ubicadas en Eugi, sí que existe un coste anual, así como un coste para la obtención del permiso. No hay un precio marcado para la instalación de las colmenas como tal, pero se puede calcular a partir de las unidades que se dan. El precio de aprovechamiento anual de los pastos comunales de una vaca es de 13,00€, lo que sería el coste de una UGM. Con este coste conocemos el coste de una colmena, sabiendo que cada una equivale a 0,1 UGM. Por lo tanto, el coste anual por colmena será de 1,30€. Considerando que se colocarán 125 colmenas y que éstas estarán 4 meses en la localidad, el coste será de 54,17€ (125 colmenas x 1,3€/colmena x 4/12 meses). Además, a este coste se debe sumar el primer año el permiso del ayuntamiento de Esteribar, al que pertenece Eugi, cuyo coste es de 24,70€.

En total el coste inicial es de 1.532,95€, y el coste anual de 54,17€.

6.3. Suministros varios

En este apartado se consideran los suministros de agua, gas y electricidad. Se estima que el coste anual será de 5.000€.

6.4. Amortizaciones

Para calcular las amortizaciones se han diferenciado los bienes amortizables de los no amortizables. Se han considerado amortizables las colmenas, alzas y núcleos por un lado, la maquinaria por otro lado, y la furgoneta y el remolque por otro lado.

Para calcular el valor a amortizar, se ha calculado el coste inicial, al que se ha restado el valor residual con los coeficientes analizados en apartados anteriores. Siguiendo las recomendaciones del Gobierno de Navarra y Jean-Prost y Le Conte (2006), en cuanto a

periodos máximos de amortización, así como recomendaciones sobre el porcentaje máximo anual de amortización, se han calculado los siguientes plazos y coeficientes:

- Colmenas, alzas y núcleos: 10 años y 10% anual.
- Maquinaria: 10 años y 10% anual.
- Furgoneta y remolque: 8 años y 12,5% anual.

Estos datos, aplicados al valor depreciado (valor inicial – valor residual), suponen los gastos de amortización que aparecen en la Tabla 2.

Tabla 69: Costes de amortización año a año en €. Fuente: elaboración propia.

Año	Colmenas	Maquinaria	Vehículo	Total
1	2.084,06	1.677,96	3.650,65	7.412,67
2	2.084,06	1.677,96	3.650,65	7.412,67
3	2.084,06	1.677,96	3.650,65	7.412,67
4	2.084,06	1.677,96	3.650,65	7.412,67
5	2.084,06	1.677,96	3.650,65	7.412,67
6	2.084,06	1.677,96	3.650,65	7.412,67
7	2.084,06	1.677,96	3.650,65	7.412,67
8	2.084,06	1.677,96	3.650,65	7.412,67
9	2.084,06	1.677,96	0,00	3.762,02
10	2.084,06	1.677,96	0,00	3.762,02
11	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00

7. COSTES EXTRAORDINARIOS

En este apartado se tendrán en cuenta los gastos correspondientes al préstamo solicitado para establecer la explotación, en total 50.000€. El préstamo se solicita con un plazo de devolución de 8 años y un interés del 3%. Teniendo en cuenta las comisiones de apertura, comisiones de gestión, gastos fijos y gastos adicionales se obtiene que la mensualidad a abonar es de 586,48€, lo que supone un pago anual de 7.037,74€ durante los 8 años de plazo de devolución.

8. COSTES TOTALES

En la Tabla 3 se pueden ver los costes que soportará la explotación año a año.

Tabla 70: Costes de la explotación año a año en €. Fuente: elaboración propia.

Año	Coste Mantenimien.	Coste Reposición	Coste Explotación	Costes Indirectos	Coste Extraord.	Costes totales
0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2.242,83	0,00	28.451,12	30.624,79	7.037,74	68.356,49
2	2.300,92	0,00	29.188,00	29.653,33	7.037,74	68.180,00
3	2.360,51	0,00	29.943,97	30.229,37	7.037,74	69.571,59
4	2.421,65	0,00	30.719,52	30.820,32	7.037,74	70.999,23
5	2.484,37	1.871,87	31.515,16	31.426,58	7.037,74	74.335,72
6	2.548,72	0,00	32.331,40	32.048,54	7.037,74	73.966,40
7	2.614,73	0,00	33.168,78	32.686,60	7.037,74	75.507,86
8	2.682,45	0,00	34.027,86	33.341,20	7.037,74	77.089,25
9	2.751,93	2.073,46	34.909,18	30.362,09	0,00	70.096,66
10	2.823,20	0,00	35.813,32	31.051,04	0,00	69.687,56
11	2.896,32	38.741,06	36.740,89	27.995,80	0,00	106.374,08
12	2.971,34	0,00	37.692,48	28.720,89	0,00	69.384,71
13	3.048,29	2.296,76	38.668,71	29.464,76	0,00	73.478,53
14	3.127,24	0,00	39.670,23	30.227,90	0,00	73.025,38
15	3.208,24	0,00	40.697,69	31.010,80	0,00	74.916,73
16	3.292,33	0,00	41.751,76	31.813,98	0,00	76.858,08
17	3.378,58	2.544,11	42.833,13	32.637,96	0,00	81.393,79
18	3.467,03	0,00	43.942,51	33.483,29	0,00	80.892,83
19	3.557,75	0,00	45.080,62	34.350,50	0,00	82.988,88
20	3.650,79	0,00	46.248,21	35.240,18	0,00	85.139,19

9. INGRESOS

9.1. Ingresos ordinarios

9.1.1. Miel

El precio de la miel para la venta será diferente dependiendo del tipo de miel, siendo más caras las mieles monoflorales y más baratas las mieles multiflorales como es, por ejemplo, la milflores. La miel se venderá en dos formatos diferentes, dos tercios de la producción en botes de 1 kg y el tercio restante en botes de 0,5 kg. El precio medio de la miel envasada en formato de 1 kg será de 10€/kg, y para el formato de 0,5 kg de 12€/kg (6€/bote).

Se ha estimado que la producción media por colmena es de 18 kg, por lo que, con una cantidad de 250 colmenas en la explotación, la producción será de 4.500 kg. Se calcula que se venderá

el 95% de la miel envasada, y el resto se utilizará para la producción de hidromiel. Aproximadamente dos tercios de esta cantidad, 2.850 kg se envasarán en botes de 1 kg, y los 1.425 kg restantes en botes de 0,5 kg. Por lo tanto, la producción ya envasada será de 2.850 botes de 1 kg de miel y otros 2.850 botes de 0,5 kg de miel.

Teniendo en cuenta la producción estimada y el precio medio, los ingresos correspondientes a la miel serán los siguientes:

- Envase de 1 kg: $2.850 \text{ botes} \times 10\text{€/tarro} = 28.500\text{€}$
 - Envase de 0,5 kg: $2.850 \text{ botes} \times 6\text{€/tarro} = 17.100\text{€}$
- Ingresos totales miel: $28.500\text{€} + 17.100\text{€} = 45.600\text{€}$

9.1.2. Hidromiel

El precio de la hidromiel para la venta se estima que será de 12€/l. El formato de venta será en botellines de 0,5 l, siendo por tanto el precio de 6€/botella. Teniendo en cuenta el precio, los ingresos serán los siguientes:

$$\text{Ingresos totales hidromiel: } 1.800 \text{ botellas} \times 6\text{€/botella} = 10.800\text{€}$$

9.1.3. Cera

El precio de venta calculado para la cera es de 12€/kg.

La producción estimada de cera es 1 kg por colmena. Por lo tanto, teniendo 250 colmenas en la explotación, la producción anual será de 250 kg de cera.

Por lo tanto, los ingresos correspondientes a la cera serán los siguientes:

$$\text{Ingresos totales cera: } 250 \text{ kg} \times 12\text{€/kg} = 3.000\text{€}$$

9.1.4. Polen

El precio que se ha calculado para la venta de polen es de 24€/kg. Considerando que el formato de venta es de envases de 250 g, el precio por unidad será de 6€.

La producción estimada por colmena es de 1 kg, por lo que de la explotación de 250 colmenas se obtendrán 250 kg de polen. Siendo el formato de venta un tarro de 250 g, la producción ya envasada será de 1.000 botes.

Por lo tanto, los ingresos correspondientes al polen serán los siguientes:

$$\text{Ingresos totales polen: } 1.000 \text{ botes} \times 6\text{€/bote} = 6.000\text{€}$$

9.1.5. Propóleo

El precio de la tintura de propóleo preparada para la venta es de 240€/litro, lo que equivale por cada envase de 50 ml a un precio de 12€.

La producción de propóleo estimada por colmena es de 50 g. Por lo tanto, teniendo 250 colmenas en la explotación, la producción anual será de 12,5 kg. La mitad de esa cantidad se utilizará para producir tintura al 30%, y la otra mitad se comercializará en forma de polvo. Para la tintura se utilizarán 6,25 kg de propóleo, por lo que en total se obtendrán 20,83 l de tintura. Una vez envasada en frascos de 50 ml, la producción será de 417 frascos anuales.

Para la venta del propóleo en polvo se envasará en tarros de 25 g. Por lo tanto, si se utilizan 6,25 kg de propóleo, en total se producirán 250 tarros. Teniendo en cuenta que el precio del propóleo puro en polvo es de unos 600€/kg, el precio de cada tarro será de 15€.

Teniendo en cuenta todo ello, los ingresos correspondientes a la tintura de propóleo serán los siguientes:

- Ingresos tintura de propóleo: 417 frascos x 12€/frasco = 5.004€
 - Ingresos propóleo polvo: 250 tarros x 15€/tarros = 3.750 €
- Ingresos totales propóleo: 5.000€ + 3.750€ = 8.754€

9.1.6. Ingresos ordinarios totales

En la tabla 4 se pueden ver los ingresos ordinarios que recibirá la explotación año a año.

Tabla 71: Ingresos ordinarios totales en €. Fuente: elaboración propia.

Año	Miel	Hidromiel	Cera	Polen	Propóleo	Total
1	45.600,00	10.800,00	3.000,00	6.000,00	8.754,00	74.154,00
2	46.781,04	11.079,72	3.077,70	6.155,40	8.980,73	76.074,59
3	47.992,67	11.366,68	3.157,41	6.314,82	9.213,33	78.044,92
4	49.235,68	11.661,08	3.239,19	6.478,38	9.451,95	80.066,28
5	50.510,88	11.963,10	3.323,08	6.646,17	9.696,76	82.140,00
6	51.819,12	12.272,95	3.409,15	6.818,30	9.947,91	84.267,43
7	53.161,23	12.590,82	3.497,45	6.994,90	10.205,56	86.449,95
8	54.538,11	12.916,92	3.588,03	7.176,07	10.469,88	88.689,01
9	55.950,64	13.251,47	3.680,96	7.361,93	10.741,05	90.986,05
10	57.399,76	13.594,68	3.776,30	7.552,60	11.019,24	93.342,59
11	58.886,42	13.946,78	3.874,11	7.748,21	11.304,64	95.760,16
12	60.411,58	14.308,01	3.974,45	7.948,89	11.597,43	98.240,35
13	61.976,24	14.678,58	4.077,38	8.154,77	11.897,81	100.784,78
14	63.581,42	15.058,76	4.182,99	8.365,98	12.205,96	103.395,10
15	65.228,18	15.448,78	4.291,33	8.582,66	12.522,09	106.073,04
16	66.917,59	15.848,90	4.402,47	8.804,95	12.846,42	108.820,33
17	68.650,76	16.259,39	4.516,50	9.032,99	13.179,14	111.638,77
18	70.428,81	16.680,51	4.633,47	9.266,95	13.520,48	114.530,22
19	72.252,92	17.112,53	4.753,48	9.506,96	13.870,66	117.496,55
20	74.124,27	17.555,75	4.876,60	9.753,19	14.229,91	120.539,71

9.2. Ingresos extraordinarios, valores residuales

9.2.1. Colmenas

El valor residual de las colmenas, alzas y núcleos es del 5%, y considerando que la vida útil es de 20 años, el valor residual de estos elementos corresponderá a un ingreso extraordinario en el año 21 Teniendo en cuenta los precios a los que se compran en el año 0, los ingresos correspondientes a los valores residuales serán los siguientes:

- Ingresos valor residual colmenas, alzas y núcleos año 21: 1.876,56€

El valor residual de este elemento está ya considerado en las amortizaciones.

9.2.2. Maquinaria

El valor residual de la maquinaria es del 5%, y considerando que la vida útil es de 20 años, el valor residual de la maquinaria corresponderá a un ingreso extraordinario en el año 21.

Teniendo en cuenta el precio de compra en el año 0, los ingresos correspondientes a los valores residuales serán los siguientes:

- Ingresos valor residual maquinaria año 21: 1.510,89€

El valor residual de este elemento está ya considerado en las amortizaciones.

9.2.3. Vehículo y remolque

El valor residual del vehículo y remolque es del 20%. Considerando que la vida útil del vehículo es de 10 años, y el del remolque de 20 años, el valor residual de estos elementos corresponderá a un ingreso extraordinario en el año 11 y 21. Teniendo en cuenta los precios a los que se compran en el año 0, los ingresos correspondientes a los valores residuales serán los siguientes:

- Ingresos valor residual vehículo año 11: 7.958,89€
- Ingresos valor residual vehículo y remolque año 21: 11.103,34€

El valor residual de este elemento está ya considerado en las amortizaciones. Dado que no se conoce el estado en el que esto elementos se encontrarán en el momento de su vida útil, no se tendrá en cuenta su posible venta para realizar el estudio económico.

9.2.4. Ganado

Para calcular el valor residual del ganado lo haremos de forma diferente. El valor residual del ganado no es un valor residual como tal, ya que los enjambres, al mantenerse con vida, no pierden valor al renovar la población de la colonia. Además, los enjambres ya no se venderán como enjambres, sino como colmenas. Para ello se calcula un valor actualizado de las colmenas. Se estima que el precio de venta de una colmena (enjambre bien desarrollado) es de 100 €. Calculando el valor actualizado en el año 21, año en el que se vendería el ganado en caso de decidir no continuar con la explotación, el ingreso que se obtendría sería el siguiente:

- Ingreso valor residual enjambres año 21: 42.770,63€

Sin embargo, este valor no se incluye en el cálculo de la rentabilidad del proyecto ya que supondría la liquidación del ganado de la explotación.

9.2.5. Ingresos extraordinarios totales

Los ingresos extraordinarios totales serán entonces la suma de los ingresos extraordinarios descritos en el apartado anterior que entrarán en la explotación. Dado que el valor residual de las colmenas, maquinaria y vehículo se cuentan en las amortizaciones, no se consideran ingresos extraordinarios en el periodo analizado.

9.3. Ingresos totales

En la Tabla 5 se pueden ver los ingresos totales de la explotación.

Tabla 72: Ingresos totales de la explotación año a año. Fuente: elaboración propia.

Año	Ingresos ordinarios
1	74.154,00
2	76.074,59
3	78.044,92
4	80.066,28
5	82.140,00
6	84.267,43
7	86.449,95
8	88.689,01
9	90.986,05
10	93.342,59
11	95.760,16
12	98.240,35
13	100.784,78
14	103.395,10
15	106.073,04
16	108.820,33
17	111.638,77
18	114.530,22
19	117.496,55
20	120.539,71

10. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

10.1. Flujos de caja

A continuación, en la Tabla 6, se muestra cual sería el flujo de caja del proyecto teniendo en cuenta que las ventas suponen el 100% de la producción, es decir, si se vendiese todo lo que se produce.

Tabla 73: Flujo de caja de la explotación en €. Fuente: elaboración propia.

AÑO	INVERSION	ING. ORD.	COSTES ORD.	COSTES INDIRECTOS	COSTES EXTRAORD.	FLUJO DE CAJA
0	92.835,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-92.835,36
1	0,00	74.154,00	30.693,95	30.624,79	7.037,74	5.797,51
2	0,00	76.074,59	31.488,92	29.653,33	7.037,74	7.894,59
3	0,00	78.044,92	32.304,49	30.229,37	7.037,74	8.473,33
4	0,00	80.066,28	33.141,17	30.820,32	7.037,74	9.067,05
5	0,00	82.140,00	35.871,40	31.426,58	7.037,74	7.804,28
6	0,00	84.267,43	34.880,12	32.048,54	7.037,74	10.301,03
7	0,00	86.449,95	35.783,51	32.686,60	7.037,74	10.942,09
8	0,00	88.689,01	36.710,31	33.341,20	7.037,74	11.599,76
9	0,00	90.986,05	39.734,56	30.362,09	0,00	20.889,39
10	0,00	93.342,59	38.636,52	31.051,04	0,00	23.655,03
11	0,00	95.760,16	78.378,28	27.995,80	0,00	-2.665,02
12	0,00	98.240,35	40.663,81	28.720,89	0,00	28.855,65
13	0,00	100.784,78	44.013,77	29.464,76	0,00	27.306,24
14	0,00	103.395,10	42.797,48	30.227,90	0,00	30.369,73
15	0,00	106.073,04	43.905,93	31.010,80	0,00	31.156,30
16	0,00	108.820,33	45.044,10	31.813,98	0,00	31.962,25
17	0,00	111.638,77	48.755,82	32.637,96	0,00	30.244,99
18	0,00	114.530,22	47.409,54	33.483,29	0,00	33.637,39
19	0,00	117.496,55	48.638,37	34.350,50	0,00	34.507,67
20	0,00	120.539,71	49.899,00	35.240,18	0,00	35.400,53

10.2. Indicadores de la evaluación

- **Valor Actualizado Neto (VAN)**

Este método sirve para calcular el valor actual de los flujos de caja netos originados por la inversión. Y se calcula con la siguiente formula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+r)^t} - I_0$$

Donde V_t es el flujo de caja en el año t

I_0 es la inversión inicial

r es la tasa de actualización

n es la vida útil del proyecto

Se ha calculado el VAN con una tasa de actualización del 5%, 7% y 9%, obteniéndose los valores que aparecen en la Tabla 7. Dichos valores están calculados hasta el año 20 del proyecto, sin tener en cuenta los posibles ingresos extraordinarios del año 21, dado que actualmente no se conoce si realmente será el final del proyecto.

Tabla 74: VAN de la explotación. Fuente: elaboración propia.

VAN 5%	115.524,34€
VAN 7%	73.908,04€
VAN 9%	42.618,57€

Vistos los valores obtenidos del cálculo del VAN con la tasa de actualización del 5%, 7% y 9%, se concluye que el proyecto es rentable y se recomendaría realizar la inversión. Es decir, si el criterio para invertir sería que el proyecto tuviera una rentabilidad por encima del 5%, 7% e incluso 9%, que los valores obtenidos sean positivos indican que el proyecto cumple las expectativas, obteniendo rentabilidades por encima del mínimo exigido.

- **Tasa Interna de Rendimiento (TIR)**

La TIR es el valor de la tasa de actualización para el cual el VAN obtiene un valor de cero. Para considerar un proyecto rentable, esta tasa debe ser mayor al tipo de interés del mercado, en este caso el 7% que se ha utilizado para el cálculo del VAN. Para calcular este valor, se utiliza la siguiente fórmula:

$$TIR = -I + \frac{FC^1}{(1 + \lambda)^1} + \frac{FC^2}{(1 + \lambda)^2} + \dots + \frac{FC^n}{(1 + \lambda)^n} = 0$$

Donde I es la inversión inicial

n es la vida útil del proyecto

FC es el flujo de caja

λ es la tasa de actualización cuando VAN=0

De esta manera se ha obtenido una TIR del 13,06%.

Siendo la TIR obtenida mayor que la tasa de actualización habitual del 7%, se considera que la explotación será rentable.

- **Plazo de recuperación:**

El plazo de recuperación o pay-back indica el tiempo que tarda en recuperarse el pago de la inversión. Para determinar en qué año se recupera la inversión, se ha calculado el Flujo de Caja año a año hasta ver cuándo se alcanza un valor positivo, significando que se ha amortizado la inversión. En la Tabla 8 se observa que el valor positivo se alcanza en el año 10 del proyecto.

Tabla 75: Cálculo del plazo de recuperación a partir del Flujo de Caja. Fuente: elaboración propia.

Año	Flujo de caja
0	-92.835,36
1	-87.037,85
2	-79.143,26
3	-70.669,93
4	-61.602,88
5	-53.798,60
6	-43.497,57
7	-32.555,47
8	-20.955,71
9	-66,32
10	23.588,71

Para el proyecto en cuestión, la inversión se recupera entre el año 9 y 10, más o menos a mitad del periodo de tiempo que abarca el proyecto. Esto significa que para el décimo año del proyecto se habría recuperado el dinero invertido, y se comenzaría a obtener beneficios. Se puede considerar que es mucho tiempo para recuperar la inversión, pero hay que tener en cuenta que se han utilizado rendimientos algo conservadores en la producción de algunos de los elementos del catálogo de la empresa. Lógicamente, cuanto antes se recupere la inversión, mejor será el proyecto, ya que antes se comenzará a ganar dinero. En caso de ser posible, habría que intentar disminuir el plazo de recuperación, o alargar la vida útil del proyecto, para poder aumentar los beneficios y la rentabilidad del mismo, ya que en caso de que muchos de los años del proyecto la climatología u otros factores disminuyeran la producción, la rentabilidad se vería comprometida.

10.3. Análisis de sensibilidad

Para conocer los cambios que tendría la rentabilidad del proyecto por causas ajenas al manejo de la explotación, se han vuelto a calcular los indicadores económicos previamente calculados considerando diferentes escenarios. Dichos escenarios son disminuir las ventas al 95%, perdiéndose o quedando sin vender un 5% de la producción, y cambios en la productividad de las colmenas, considerando la producción en un 50%, 75%, 125% y 150%.

Venta de solo el 95% de la producción

- VAN con ventas al 95%:

Disminuyendo los ingresos obtenidos por la venta de los productos al 95%, pero manteniendo los gastos al 100% el VAN del proyecto quedaría tal y como aparece en la Tabla 9.

Tabla 76: VAN de la explotación al 95% de las ventas. Fuente: elaboración propia.

VAN 5%	58.372,45€
VAN 7%	26.065,11€
VAN 9%	1.987,58€

Los resultados obtenidos son positivos, por lo que se puede interpretar que, aun quedándose una parte de los productos sin vender, el proyecto seguiría siendo rentable.

- TIR con ventas al 95%:

Con un nivel de ventas al 95% la TIR que se alcanza es del 9,19%.

Teniendo en cuenta que el valor considerado normalmente es del 7%, seguiría siendo recomendable realizar la inversión, ya que la rentabilidad del proyecto la supera dicho valor.

- Plazo de recuperación con ventas al 95%:

Se ha vuelto a calcular el plazo de recuperación a partir del Flujo de caja, y los resultados han sido los que aparecen en la Tabla 10.

Tabla 77: Calculo del plazo de recuperación a partir del Flujo de Caja con las ventas al 95%. Fuente elaboración propia.

Año	Flujo de caja
0	-92835,36
1	-90745,55
2	-86654,68
3	-82083,61
4	-77019,87
5	-73322,59
6	-67234,93
7	-60615,33
8	-53450,02
9	-37109,93
10	-18122,03
11	-33523,95
12	-9580,32
13	12686,68

En este caso, la recuperación de la inversión tendría lugar entre el año 12 y 13 del proyecto, aproximadamente al cumplir dos tercios de la vida del proyecto. Se puede considerar que es algo tarde para comenzar a obtener beneficios, aunque analizando el resto de indicadores se puede ver que aun así el proyecto sería rentable.

Venta del 100% de la producción recalculando la productividad de las colmenas al 50%, 75%, 125% y 150%.

Antes de comenzar con los cálculos de los indicadores económicos para estos escenarios, se han calculado cuales serían los precios de los productos en estos casos. Las variaciones de la producción en una explotación como la que se está analizando se deberán en su mayoría a causas climáticas y ambientales. Por lo tanto, dichas variaciones se darán en todas las explotaciones del entorno. Por ello se considera que la variación de precios mantendría el nicho de mercado de la explotación.

En la Tabla 11 se pueden ver los precios utilizados para las diferentes variaciones de producción.

Tabla 78: Precios de los productos en diferentes escenarios de producción. Fuente: elaboración propia a partir de estudio de mercado en campo.

Producto y productividad	50%	75%	100%	125%	150%
Precio tarro 1 kg miel	14€	12€	10€	9€	8€
Precio tarro 0,5 kg miel	8€	7€	6€	5,25€	4,5€
Precio botella hidromiel 0,5 l	8€	7€	6€	5,5€	5€
Precio tarro 250 g polen	7,5€	6,75€	6€	5,5€	5€
Precio cera kg	16€	14€	12€	11€	10€
Precio frasco 50 ml propóleo	16€	14€	12€	11€	10€
Precio tarro 25 g propóleo en polvo	20€	17,5€	15€	13,5€	12€

- VAN con variaciones en la producción:

Tras calcular el VAN en los diferentes escenarios de productividad con los diferentes precios, los resultados obtenidos han sido los que aparecen en la Tabla 12.

Tabla 79: VAN de la explotación con diferentes productividades. Fuente: elaboración propia.

VAN y productividad	50%	75%	100%	125%	150%
VAN 5%	-242.639,36	-23.052,61	115.524,34	259.618,40	357.234,72
VAN 7%	-225.917,62	-42.097,36	73.908,04	194.531,93	276.248,42
VAN 9%	-212.010,76	-55.899,95	42.618,57	145.059,37	214.457,75

Analizando los datos que aparecen en la Tabla 12, se ve que, con la bajada de la productividad, disminuye el valor del VAN. En este caso, con los precios marcados para la bajada de la productividad al 50% y 75%, la explotación no llegaría a ser rentable, por lo que no sería recomendable realizar la inversión. Sin embargo, hay que recalcar que esto se daría en una situación en la que todos los años tuvieran una climatología u otros factores ambientales negativos para las colmenas, lo que es poco probable.

En caso de que todos los años se superase la productividad estipulada como el 100%, el proyecto resultaría rentable, tanto más cuanto mayor sea la productividad, como resulta lógico.

- TIR con variaciones en la producción:

Se ha calculado la TIR del proyecto para los escenarios comentados, y los valores obtenidos con los que aparecen en la Tabla 13.

Tabla 80: TIR de la explotación con diferentes productividades. Fuente: elaboración propia.

Productividad	50%	75%	100%	125%	150%
TIR	-	3,23%	13,06%	22,44%	28,77%

Observando los datos de la Tabla 13, se obtienen varias conclusiones. En los escenarios analizados con una productividad del 50 ó del 75% la explotación tiene una TIR inferior a la tasa de actualización del 7%, por lo que no resultaría rentable y no se recomendaría realizar la inversión. Sin embargo, con productividades del 100% o superior, el proyecto sí sería rentable y sería aconsejable llevarlo a cabo.

- Plazo de recuperación con variaciones en la producción:

Se ha analizado el flujo de caja en los diferentes escenarios de productividad, y los resultados son los que aparecen en la Tabla 14.

Tabla 81: Calculo del plazo de recuperación a partir del Flujo de Caja con diferentes productividades. Fuente: elaboración propia.

Año	Prod. 50%	Prod. 75%	Prod. 100%	Prod. 125%	Prod. 150%
0	-92.835,36	-92.835,36	-92.835,36	-92.835,36	-92.835,36
1	-110.273,54	-96.027,96	-87.037,85	-77.689,82	-71.357,01
2	-126.216,44	-97.356,32	-79.143,26	-60.205,08	-47.375,44
3	-142.198,00	-98.344,82	-70.669,93	-4.1893,23	-22.398,49
4	-158.219,22	-98.984,66	-61.602,88	-22.732,83	3.599,63
5	-176.152,99	-101.138,68	-53.798,60	-4.573,78	28.773,50
6	-192.256,63	-101.053,86	-43.497,57	16.350,20	56.893,99
7	-208.403,08	-100.592,59	-32.555,47	38.190,38	86.117,06
8	-224.593,46	-99.745,10	-20.955,71	60.970,49	116.471,28
9	-232.213,98	-89.886,46	-66,32	93.329,80	156.600,87
10	-237.807,26	-77.547,88	23.588,71	128.751,82	199.994,42
11	-278.427,02	-99.771,34	12.974,80	130.209,66	209.630,26
12	-280.354,37	-82.825,93	41.830,45	171.449,72	259.260,12
13	-284.628,40	-67.738,40	69.136,69	211.461,14	307.878,64
14	-286.656,88	-49.903,85	99.506,42	254.865,10	360.112,62
15	-288.737,90	-31.607,38	130.662,72	299.393,22	413.699,46
16	-290.873,82	-12.838,04	162.624,97	345.073,62	468.673,20
17	-295.610,14	3.872,35	192.869,95	389.392,05	522.525,68
18	-297.860,08	23.624,59	226.507,34	437.467,39	580.381,99
19	-300.169,21	43.887,49	261.015,01	486.786,96	639.735,85
20	-302.539,04	64.674,30	296.415,54	537.383,01	700.626,09

Tras observar los datos de la Tabla 14, se puede concluir fácilmente que, a mayor productividad, menor será el plazo para recuperar la inversión. En el caso de caer la productividad al 50% la inversión no se recupera en el tiempo de vida del proyecto. En el resto

de los escenarios, sí se recupera la inversión en el plazo de explotación de las colmenas. Para una productividad al 75% el plazo necesario es de 17 años, 10 años para una productividad normal, 6 años para una productividad al 125% y 4 años para una productividad al 150%.

Por lo tanto, se concluye que es interesante tratar de aumentar la productividad, ya que, al disminuir el plazo de recuperación de la inversión, antes se comenzará a obtener beneficios.

11. BIBLIOGRAFÍA

Gobierno de Navarra. (s.f.). *Coeficientes de amortización*. Hacienda Navarra. Recuperado el 5 de agosto de 2022, de <https://cutt.ly/nCY3bct>

INE. (2022). *Calculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2021)*. Instituto Nacional de Estadística. Gobierno de España. <https://www.ine.es/varipc/>

UAGN. (2021). *Tabla salarial definitiva del convenio agropecuario de Navarra para el periodo de enero de 2021 a 31 de diciembre de 2021*. Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra. Recuperado el 5 de agosto de 2022, de <https://cutt.ly/1CY89u8>

Jean-Prost, P. y Le Conte, Y. (2006). *Apicultura: Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. 4ª edición*. Editorial Mundiprensa.

Universidad Pública de Navarra

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
BIOCIENCIAS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NEKAZARITZA INGENIARITZAKO
ETA BIOZIENTZIETAKO GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA



PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)

VOLUMEN II DE III

Contiene los siguientes documentos:

- Documento N°3: Planos

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

Dirigido por

LEOPOLDO ALFONSO RUIZ Y MARÍA ANCÍN RÍPODAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)



DOCUMENTO N°3:

PLANOS

VOLUMEN I DE III

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

Dirigido por

LEOPOLDO ALFONSO RUIZ Y MARÍA ANCÍN RÍPODAS

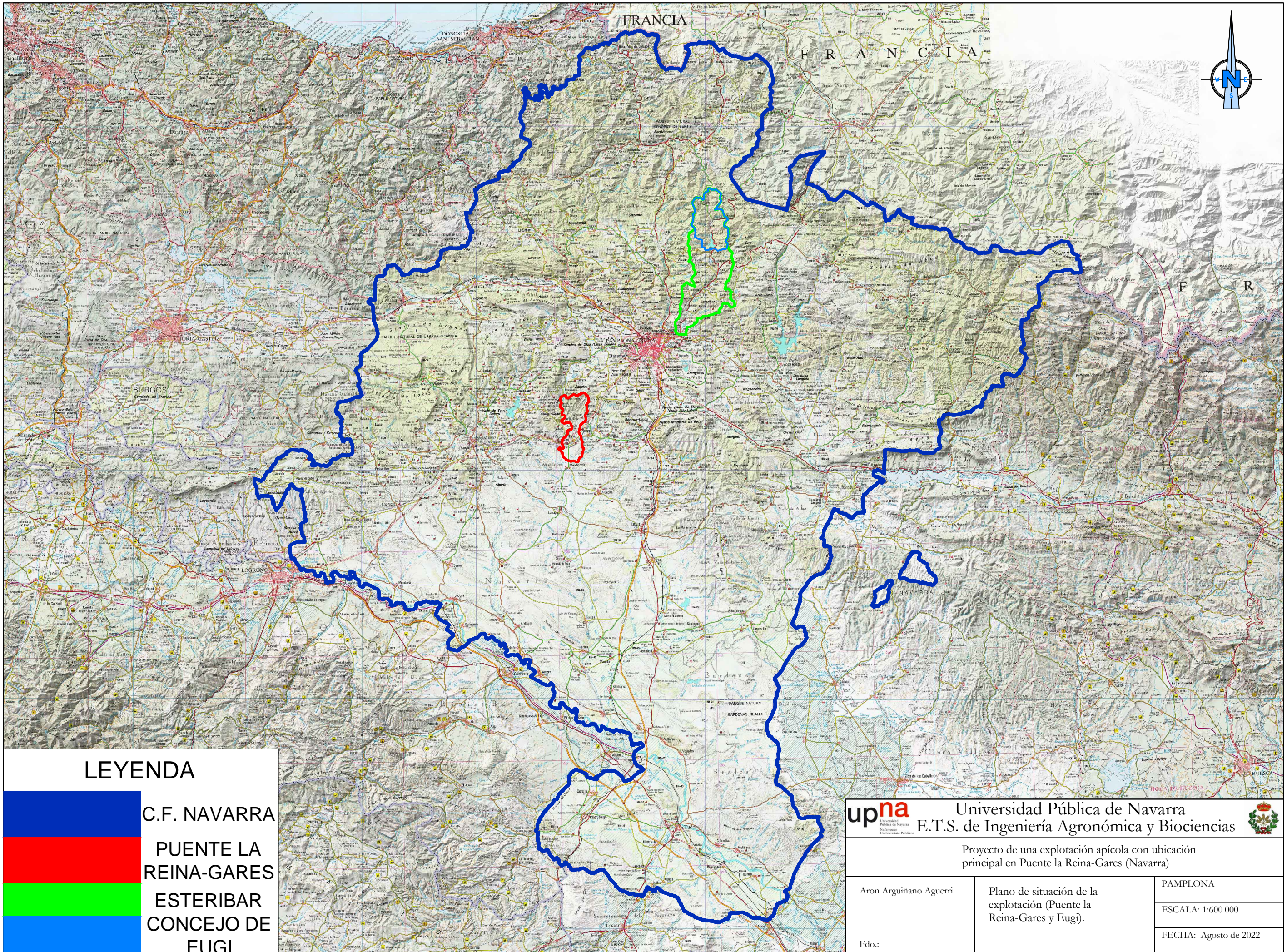
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

PLANO Nº1: PLANO DE SITUACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.....	2
PLANO Nº2: PLANO DE UBICACIÓN DE LOS COLMENARES DE PUENTE LA REINA-GARES Y DE LA NAVE.....	3
PLANO Nº3: PLANO DE UBICACIÓN DE LOS COLMENARES DE EUGI	4
PLANO Nº4: PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 1	5
PLANO Nº5: PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 2	6
PLANO Nº6: PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 3	7
PLANO Nº7: PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 4	8
PLANO Nº8: PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 5	9
PLANO Nº9: PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 6	10
PLANO Nº10: PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 7	11
PLANO Nº11: PLANO DE UBICACIÓN DEL COLMENAR 8	12
PLANO Nº12: PLANO DE UBICACIÓN DE LA NAVE DE LA EXPLOTACIÓN	13
PLANO Nº13: PLANO DE LA NAVE DE LA EXPLOTACIÓN ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA	14
PLANO Nº14: PLANO DE LA ZONIFICACIÓN DE LA NAVE DE LA EXPLOTACIÓN	15
PLANO Nº15: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA EN LA NAVE DE LA EXPLOTACIÓN	16



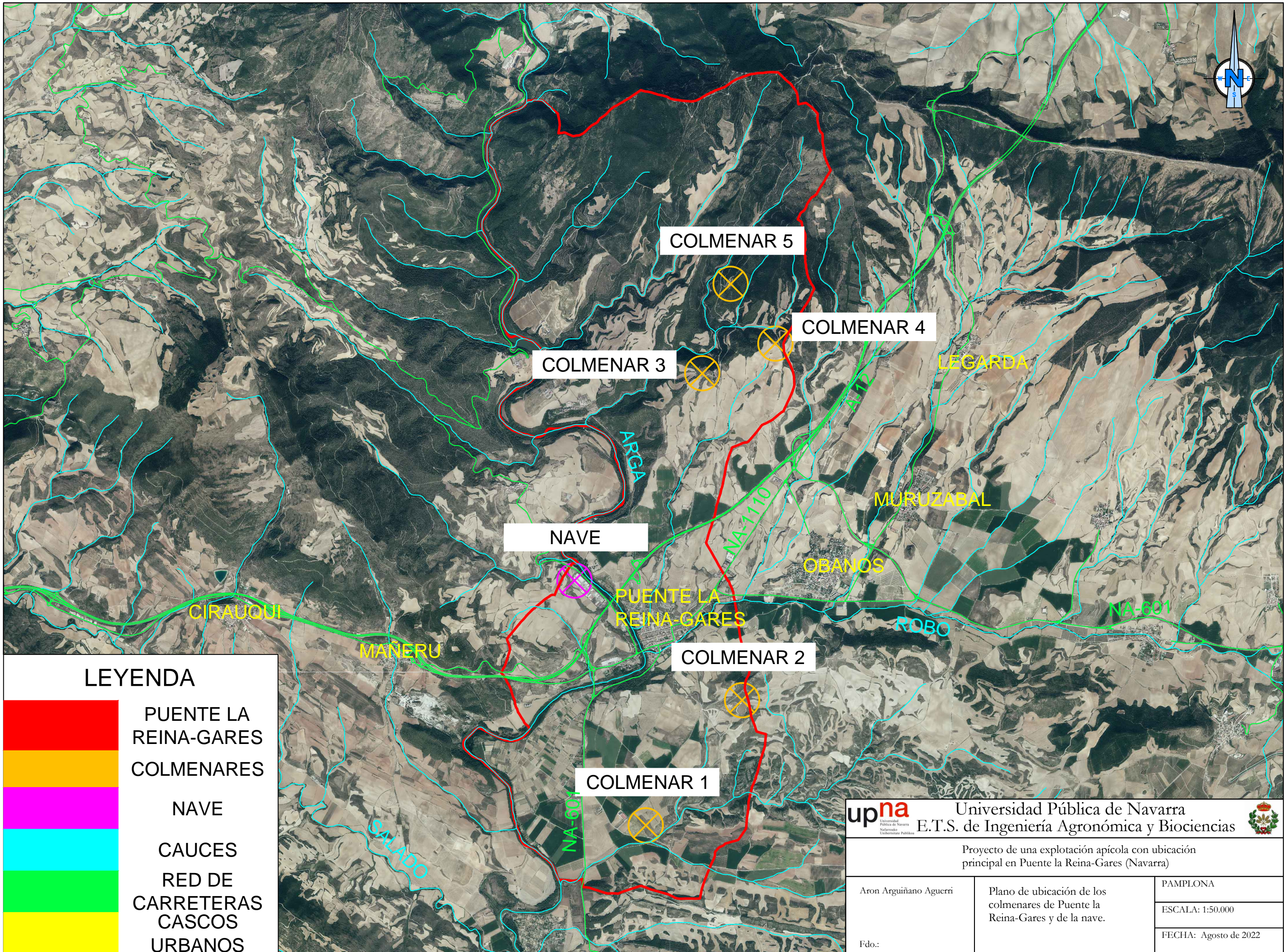
LEYENDA

	C.F. NAVARRA
	PUENTE LA REINA-GARES
	ESTERIBAR
	CONCEJO DE EUGI

upna Universidad Pública de Navarra
 E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias

Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)

Aron Arguñano Aguerri	Plano de situación de la explotación (Puente la Reina-Gares y Eugi).	PAMPLONA
Fdo.:		ESCALA: 1:600.000
		FECHA: Agosto de 2022



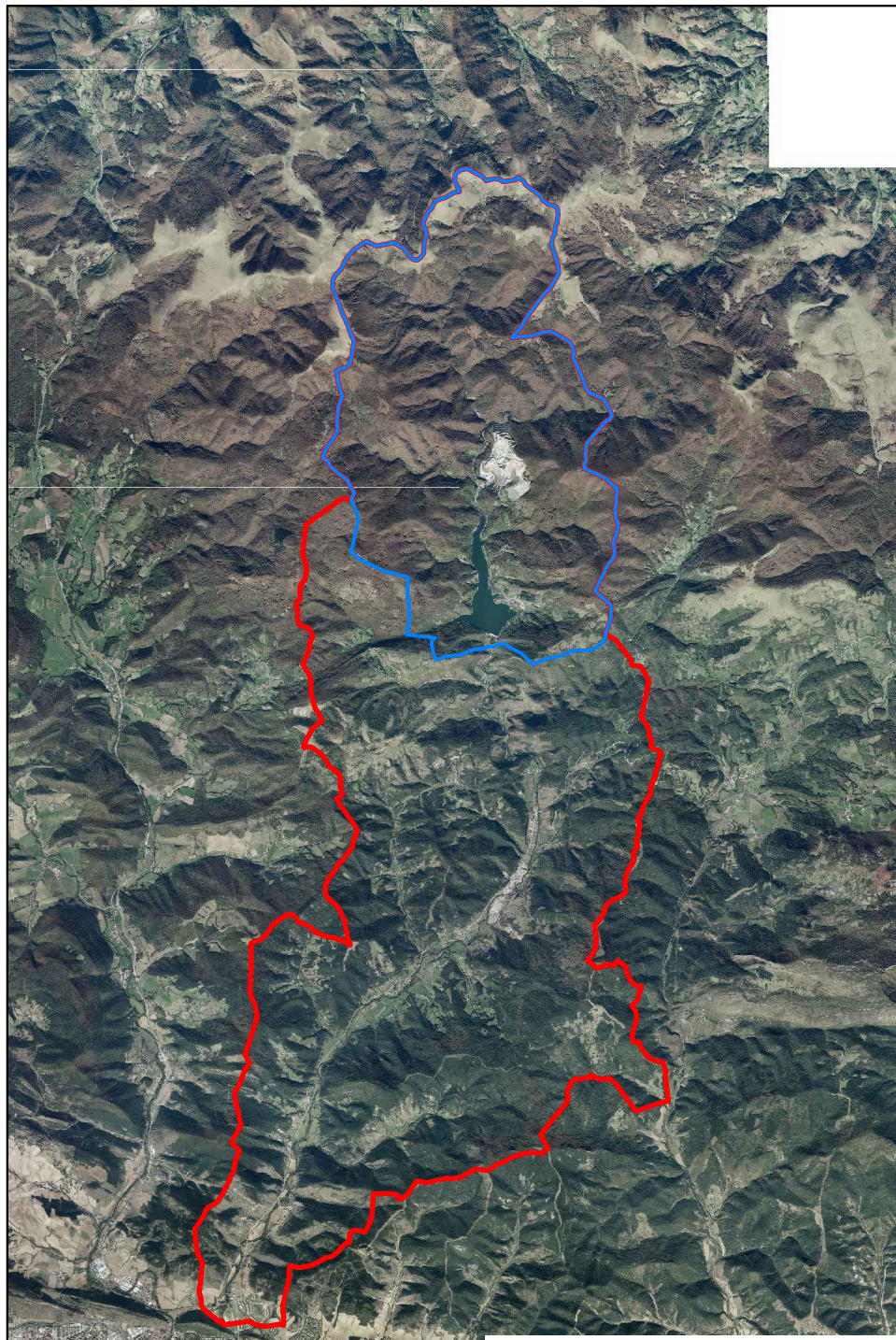
LEYENDA

- PUENTE LA REINA-GARES
- COLMENARES
- NAVE
- CAUCES
- RED DE CARRETERAS
- CASCOS URBANOS

upna Universidad Pública de Navarra
 E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias

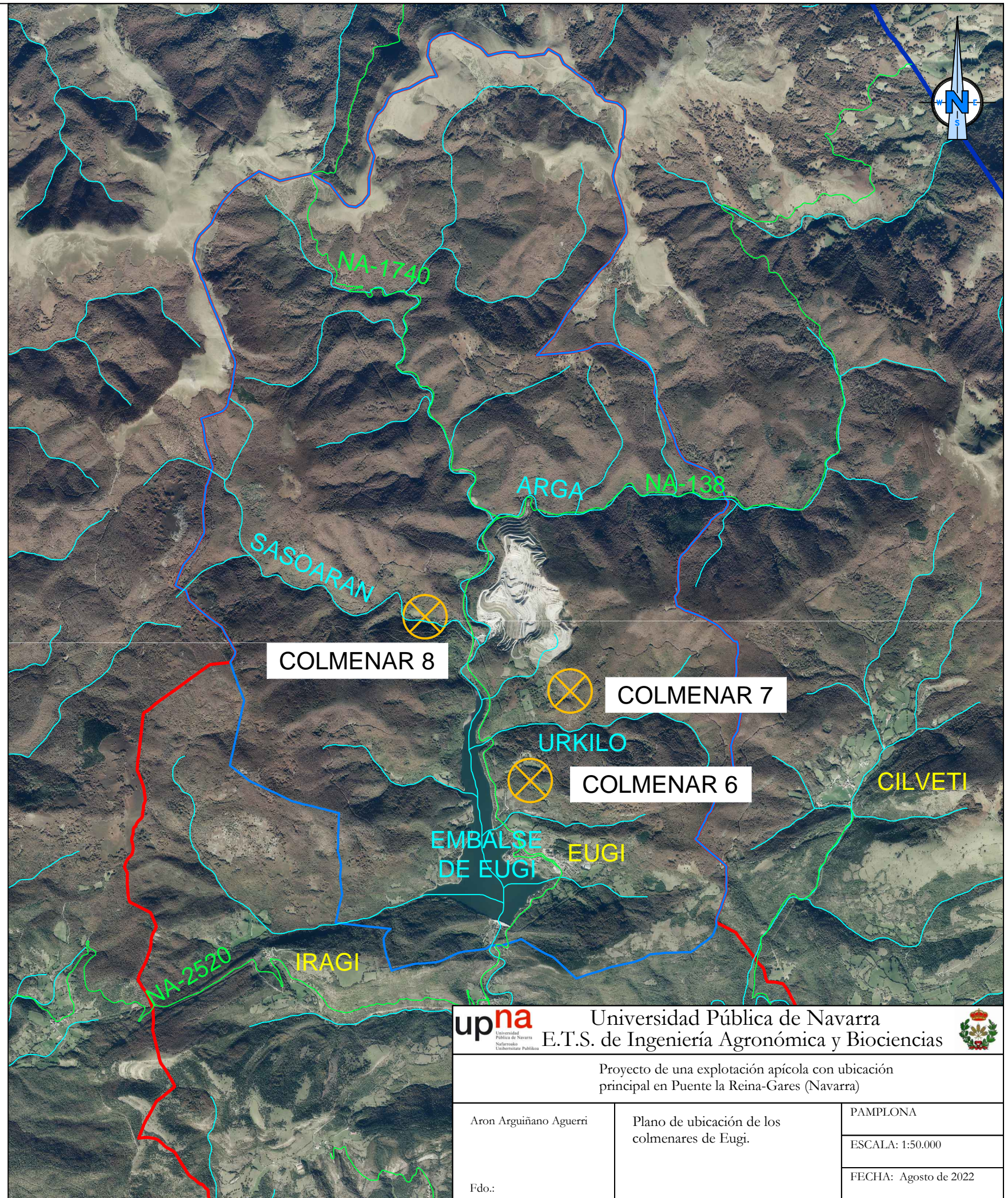
Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)

Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación de los colmenares de Puente la Reina-Gares y de la nave.	PAMPLONA
Fdo.:		ESCALA: 1:50.000
		FECHA: Agosto de 2022



LEYENDA



- ESTERIBAR
- CONCEJO DE EUGI
- COLMENARES
- CAUCES
- RED DE CARRETERAS
- CASCOS URBANOS





Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias		
Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)		
Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación de los colmenares de Eugi.	PAMPLONA
		ESCALA: 1:50.000
		FECHA: Agosto de 2022
Fdo.:		

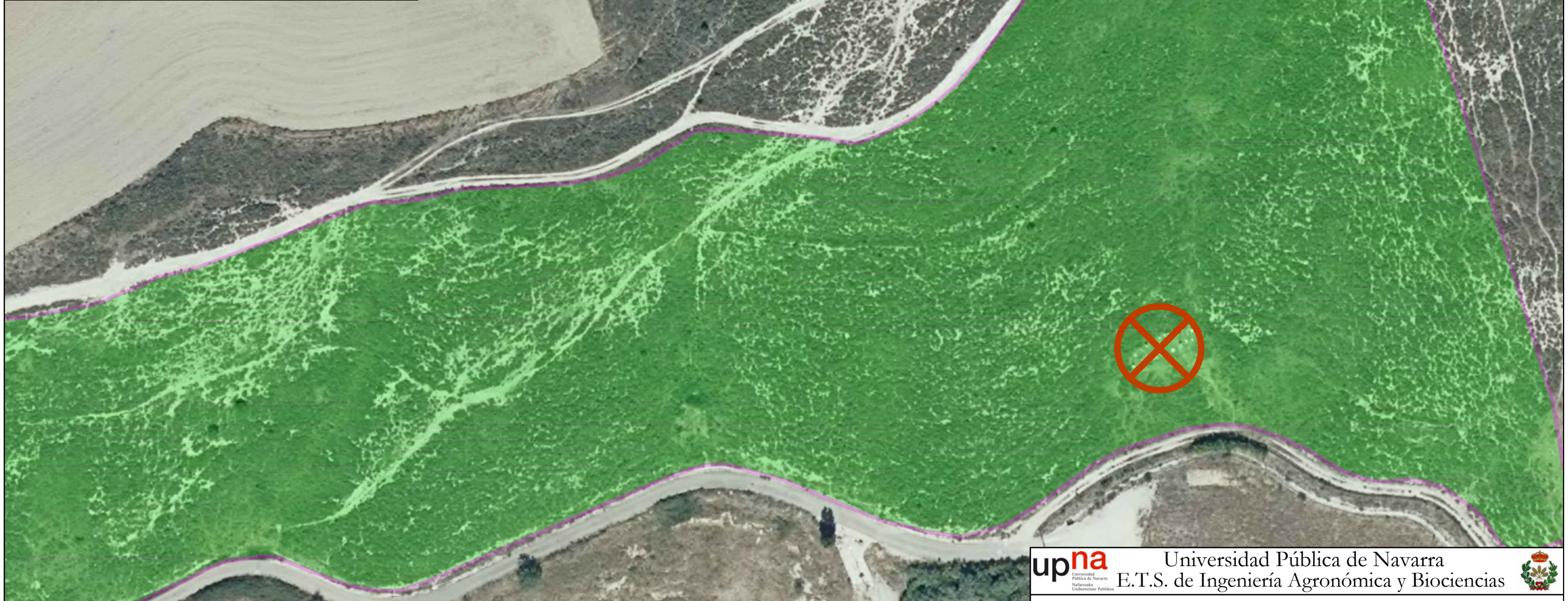
COLMENAR 1	
Municipio	Puente la Reina
Paraje	Kortaburu
Polígono	10
Parcela	334
Subparcela	B
Superficie	37.510,08 m2
Tipo de Tierra	Forestal-Pastos
Cultivo	Pastos
Coord. X	596.892
Coord.Y	4.722.319







LEYENDA	
	SUBPARCELA
	COLMENAR

 Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias 	
Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)	
Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación del colmenar 1 (Puente la Reina-Gares).
Fdo.:	
PAMPLONA	
ESCALA: 1:1.000	
FECHA: Agosto de 2022	

COLMENAR 2	
Municipio	Puente la Reina
Paraje	Saria
Polígono	1
Parcela	471
Subparcela	-
Superficie	47.052,66 m2
Tipo de Tierra	Forestal-Pastos
Cultivo	Pastos
Coord. X	598.300
Coord.Y	4.724.142







LEYENDA	
	PARCELA
	COLMENAR

 Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias 	
Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)	
Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación del colmenar 2 (Puente la Reina-Gares).
Fdo.:	
PAMPLONA	
ESCALA: 1:1.000	
FECHA: Agosto de 2022	

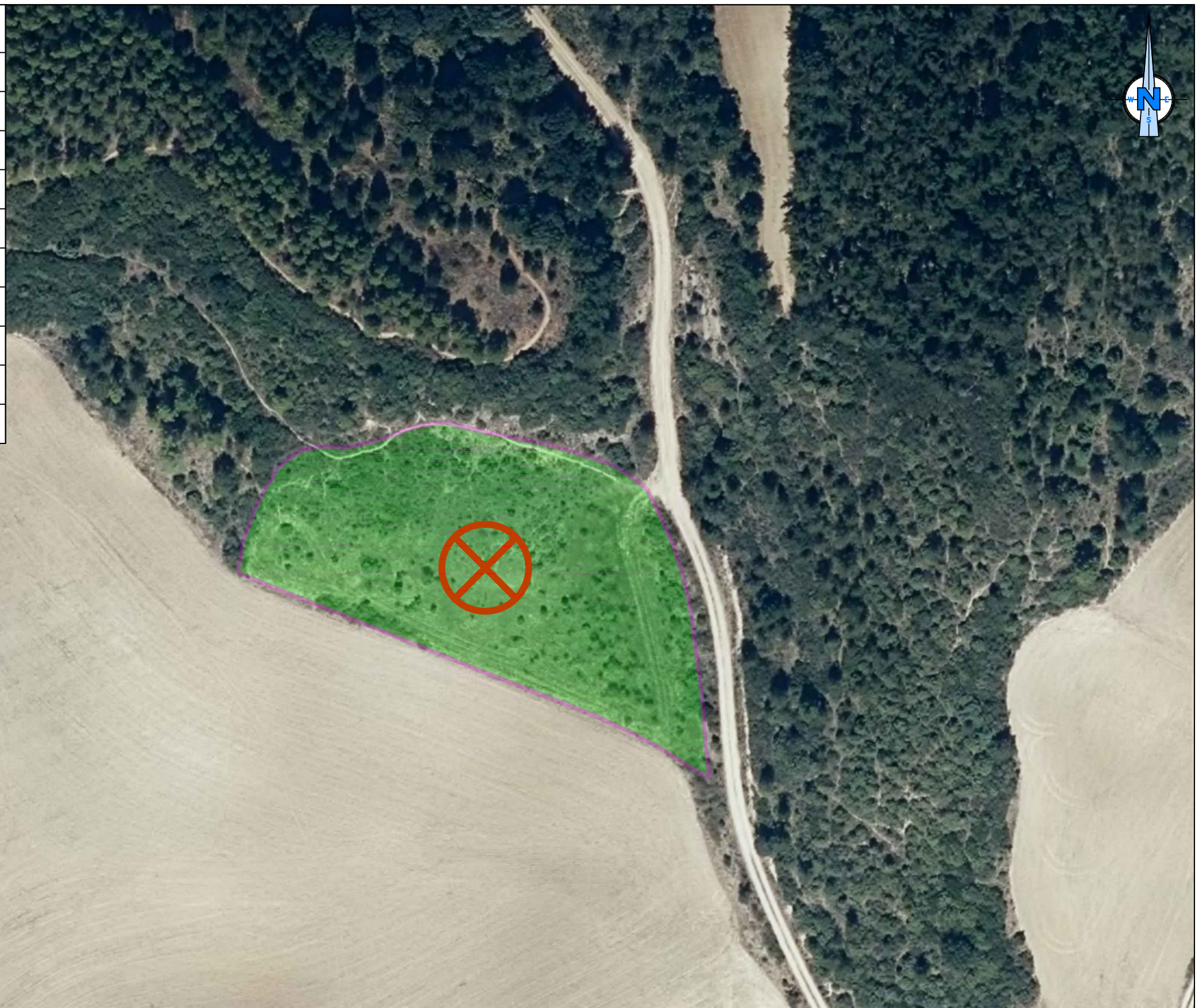
COLMENAR 3	
Municipio	Puente la Reina
Paraje	Gomazin
Polígono	9
Parcela	84
Subparcela	A
Superficie	11.035,63 m2
Tipo de Tierra	Secano
Cultivo	Pastos
Coord. X	597.714
Coord.Y	4.728.900







LEYENDA	
	SUBPARCELA
	COLMENAR

 Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias 	
Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)	
Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación del colmenar 3 (Puente la Reina-Gares).
Fdo.:	
PAMPLONA	
ESCALA: 1:1.000	
FECHA: Agosto de 2022	

COLMENAR 4	
Municipio	Puente la Reina
Paraje	Gomazin
Polígono	9
Parcela	6
Subparcela	B
Superficie	4.994,89 m2
Tipo de Tierra	Secano
Cultivo	T. Labor Secano
Coord. X	598.779
Coord.Y	4.729.333







LEYENDA	
	SUBPARCELA
	COLMENAR

 Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias 	
Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)	
Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación del colmenar 4 (Puente la Reina-Gares).
Fdo.:	
PAMPLONA ESCALA: 1:1.000 FECHA: Agosto de 2022	

COLMENAR 5	
Municipio	Puente la Reina
Paraje	El Monte
Polígono	8
Parcela	13
Subparcela	F
Superficie	48.004,81 m2
Tipo de Tierra	Forestal-Pastos
Cultivo	Pastos
Coord. X	598.120
Coord.Y	4.730.202







LEYENDA	
	SUBPARCELA
	COLMENAR

 Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias 	
Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)	
Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación del colmenar 5 (Puente la Reina-Gares).
Fdo.:	
PAMPLONA	
ESCALA: 1:1.000	
FECHA: Agosto de 2022	

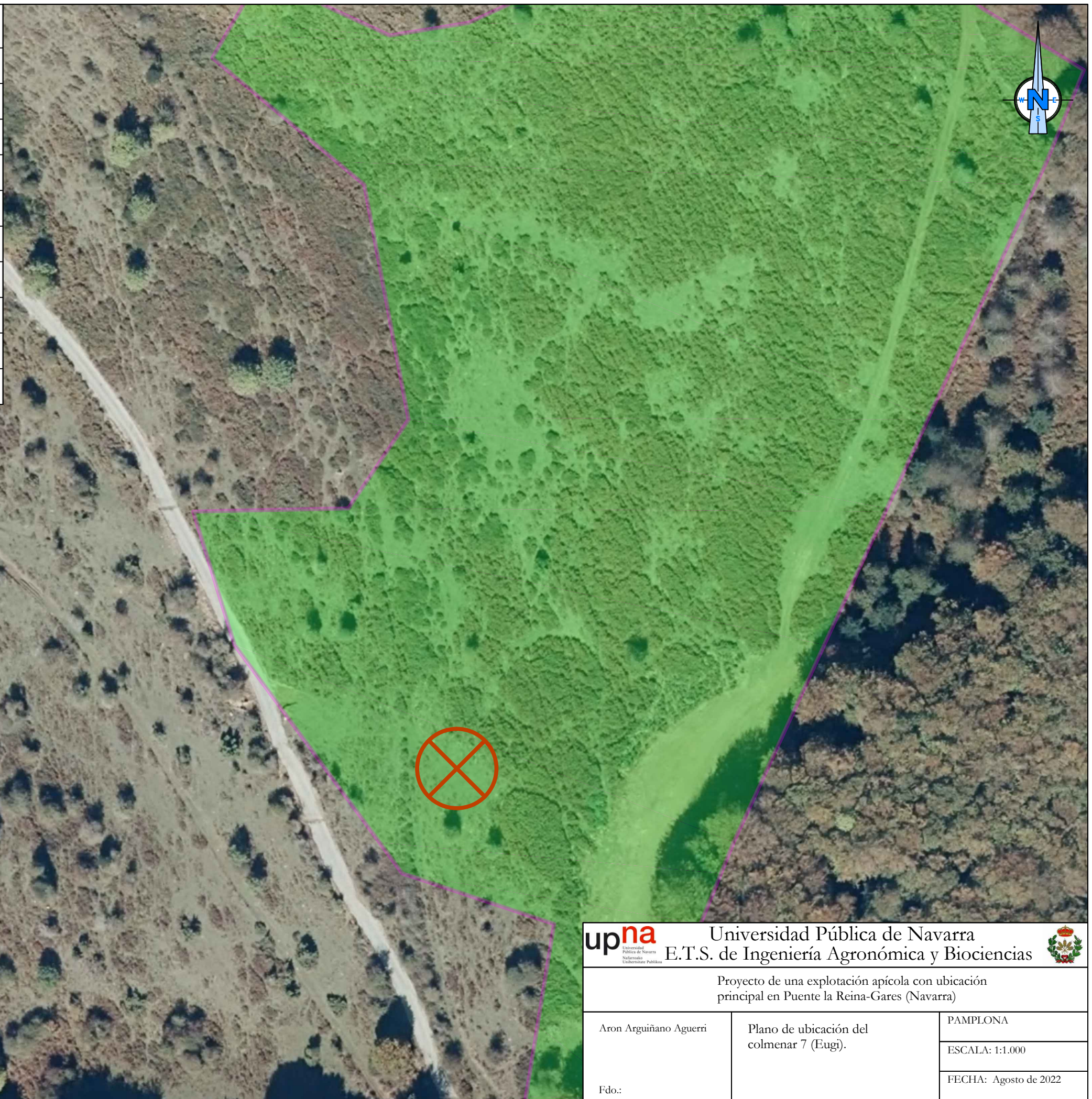
COLMENAR 6	
Municipio	Eugi (Esteribar)
Paraje	Ilungaran
Polígono	34
Parcela	47
Subparcela	H
Superficie	16.853,58 m2
Tipo de Tierra	Forestal-Pastos
Cultivo	Pastizal
Coord. X	621.517
Coord.Y	4.760.397







LEYENDA	
	SUBPARCELA
	COLMENAR

 Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias 	
Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)	
Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación del colmenar 6 (Eugi).
Fdo.:	PAMPLONA
	ESCALA: 1:1.000
	FECHA: Agosto de 2022

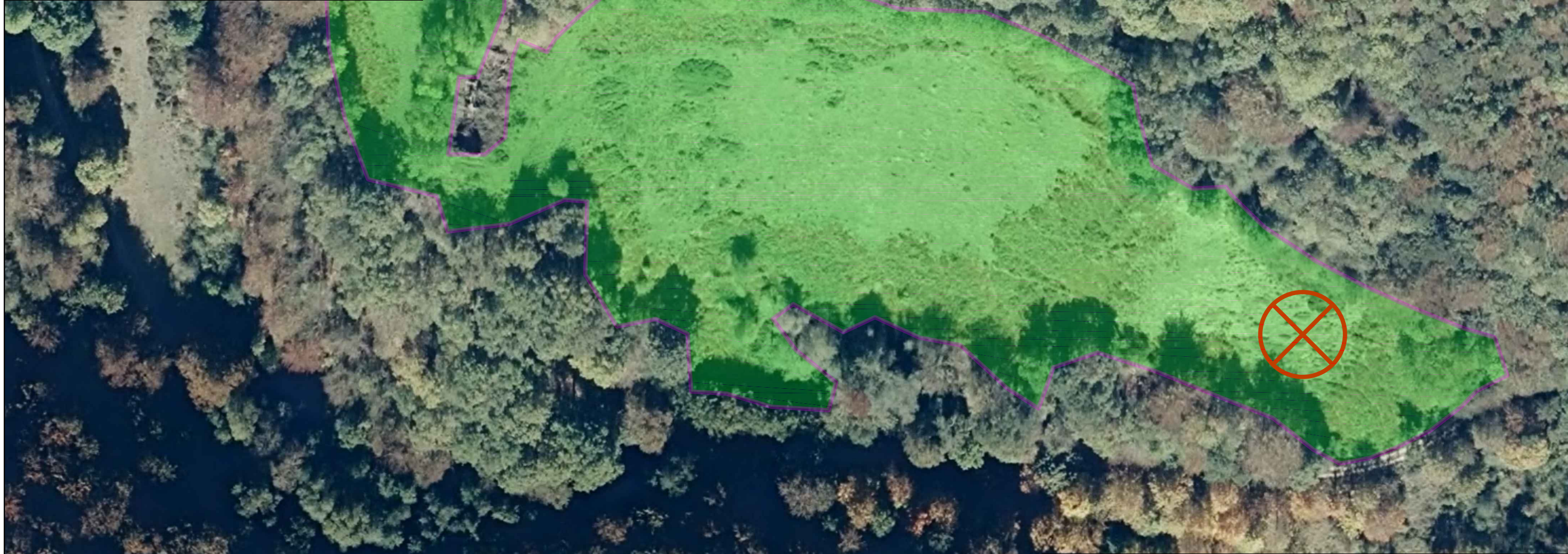
COLMENAR 7	
Municipio	Eugi (Esteribar)
Paraje	Alorraundi
Polígono	35
Parcela	25
Subparcela	A
Superficie	38.433,64 m2
Tipo de Tierra	Forestal-Pastos
Cultivo	Pastizal
Coord. X	621.996
Coord.Y	4.761.443



LEYENDA	
	SUBPARCELA
	COLMENAR

 Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias 	
Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)	
Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación del colmenar 7 (Eugi).
Fdo.:	PAMPLONA
	ESCALA: 1:1.000
	FECHA: Agosto de 2022

COLMENAR 8	
Municipio	Eugi (Esteribar)
Paraje	Sasoaran
Polígono	40
Parcela	17
Subparcela	A
Superficie	17.878,96 m2
Tipo de Tierra	Secano
Cultivo	Prado
Coord. X	620.299
Coord.Y	4.762.292



LEYENDA	
	SUBPARCELA
	COLMENAR

upna Universidad Pública de Navarra
 E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias

Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)



Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación del colmenar 8 (Eugi).	PAMPLONA
Fdo.:		ESCALA: 1:1.000
		FECHA: Agosto de 2022

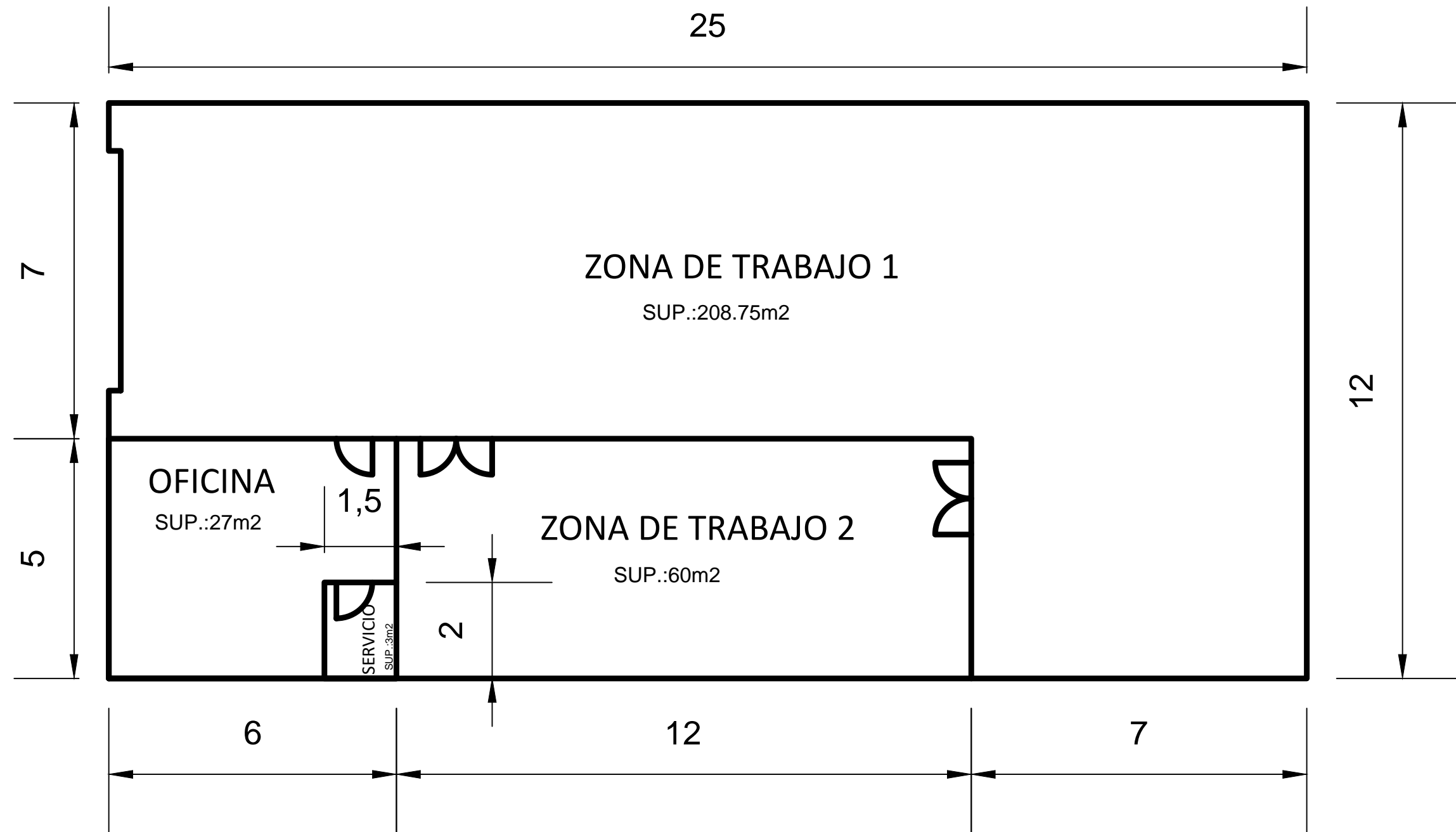
NAVE DE LA EXPLOTACION



Municipio	Puente la Reina
Polígono	9
Parcela	84
Superficie	299,73 m2
Destino	Almacén industrial
Calle	Gomezeta
Portal	14
Coord. X	595.853
Coord.Y	4.725.883

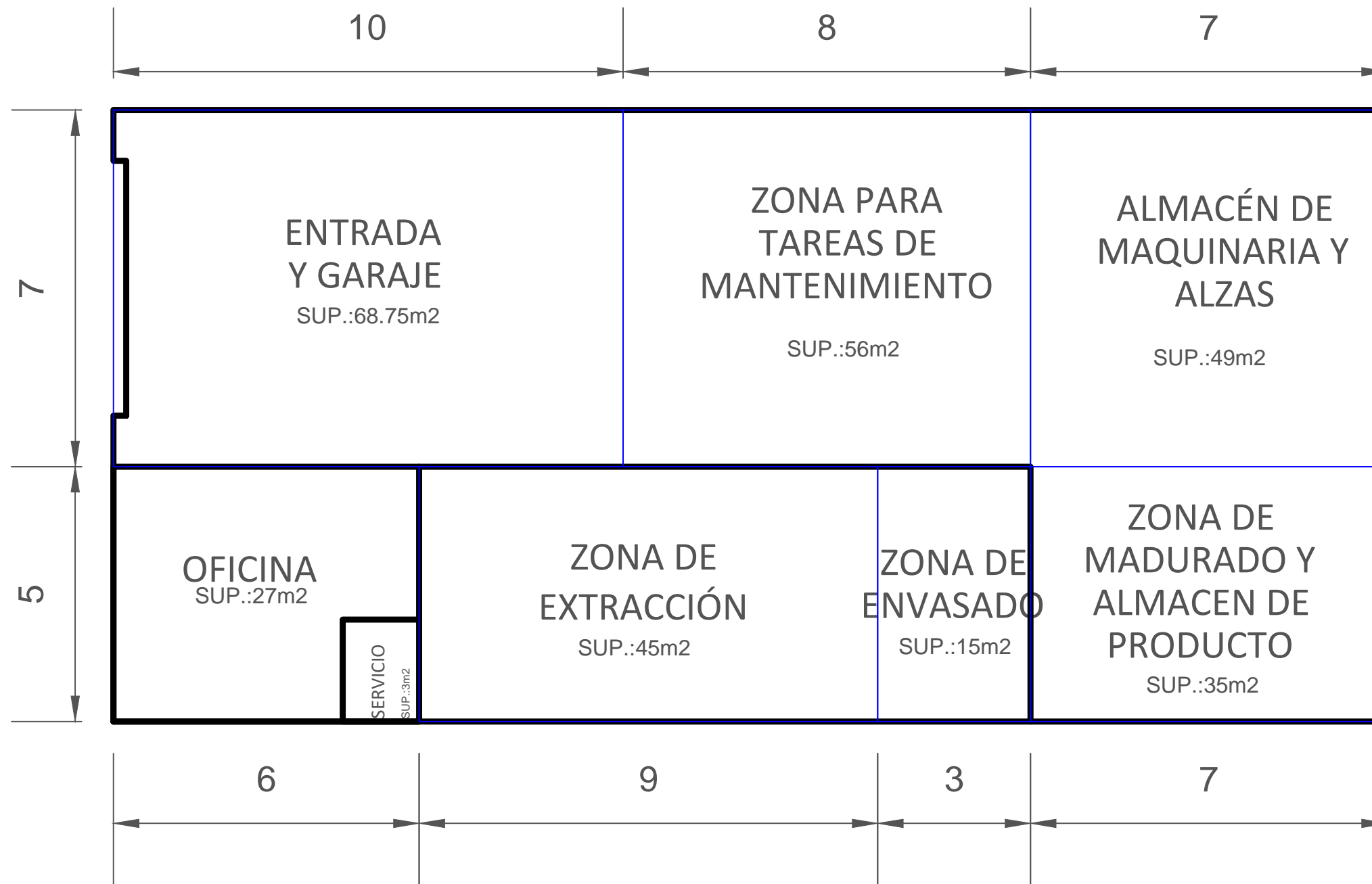




LEYENDA
 NAVE DE LA EXPLOTACION

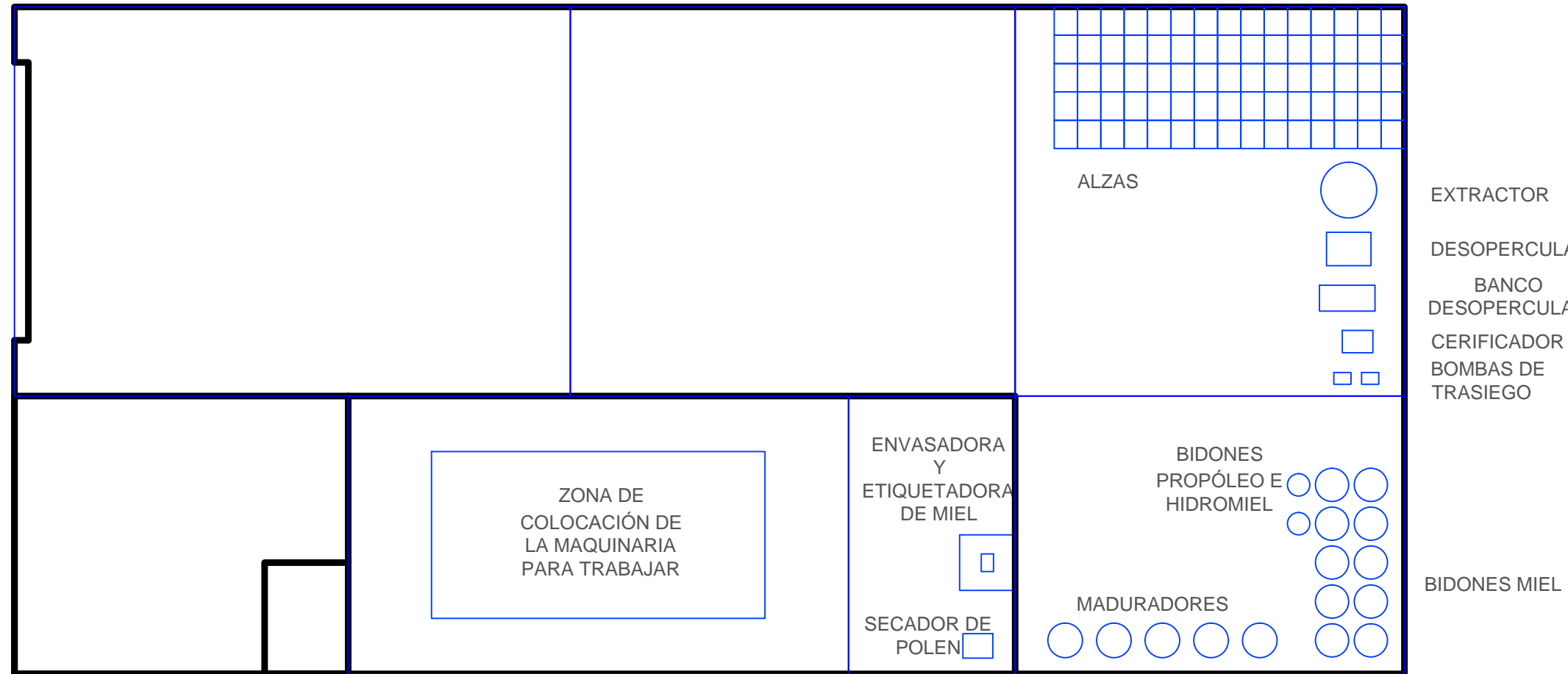
 Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias 	
Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)	
Aron Arguiñano Aguerri	Plano de ubicación de la nave de la explotación (Puente la Reina-Gares).
Fdo.:	PAMPLONA
	ESCALA: 1:1.000
	FECHA: Agosto de 2022





	Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias		
	Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)		
Aron Arguiñano Aguerri Fdo.:	Plano de la nave de la explotación antes de la puesta en marcha.	PAMPLONA	
		ESCALA: 1:100	
		FECHA: Agosto de 2022	



	Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias	
	Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)	
Aron Arguiñano Aguerri Fdo.:	Plano de la zonificación de la nave de la explotación.	PAMPLONA ESCALA: 1:100 FECHA: Agosto de 2022



	Universidad Pública de Navarra E.T.S. de Ingeniería Agronómica y Biociencias	
	Proyecto de una explotación apícola con ubicación principal en Puente la Reina-Gares (Navarra)	
Aron Arguiñano Aguerri	Plano de la distribución de la maquinaria en la nave de la explotación.	PAMPLONA
Fdo.:		ESCALA: 1:100
		FECHA: Agosto de 2022

Universidad Pública de Navarra

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
BIOCIENCIAS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NEKAZARITZA INGENIARITZAKO
ETA BIOZIENTZIETAKO GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA



PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)

VOLUMEN III DE III

Contiene los siguientes documentos:

- Documento N°4: Estado de mediciones
- Documento N°5: Presupuesto

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

Dirigido por

LEOPOLDO ALFONSO RUIZ Y MARÍA ANCÍN RÍPODAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)



DOCUMENTO N^o4:

MEDICIONES

VOLUMEN III DE III

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

Dirigido por

LEOPOLDO ALFONSO RUIZ Y MARÍA ANCÍN RÍPODAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

1. CUADRO DE MEDICIONES.....	2
CAPITULO 1: Colmenas y ganado	2
CAPITULO 2: Ropa de trabajo.....	3
CAPITULO 3: Herramientas	3
CAPITULO 4: Maquinaria	5
CAPITULO 5: Vehículo y remolque	8
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.....	9
CAPITULO 1: Colmenas y ganado	9
CAPITULO 2: Ropa de trabajo.....	9
CAPITULO 3: Herramientas	10
CAPITULO 4: Maquinaria.....	11
CAPITULO 5: Vehículo y remolque	13
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.....	15
CAPÍTULO 1: Colmenas y ganado	15
CAPÍTULO 2: Ropa de trabajo.....	16
CAPÍTULO 3: Herramientas	17
CAPÍTULO 4: Maquinaria.....	21
CAPÍTULO 5: Vehículo y renmolque	26

1. CUADRO DE MEDICIONES

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UNIDAD
	CAPITULO 1: Colmenas y ganado		
1.1	Adquisición de colmena tipo Langstroth adaptada para la trashumancia. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. La cámara de cría y el alza incluyen 10 cuadros alambrado. Tapa forrada con chapa metálica y entretapa incluidas.	250	Ud.
1.2	Adquisición de alza tipo Langstroth adaptada para la trashumancia. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. Incluye 10 cuadros alambrados.	250	Ud.
1.3	Adquisición de núcleo de tipo Langstroth. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. Incluye 5 cuadros alambrados y la tapa forrada con chapa metálica. Incluye cierre con abrefácil y la piquera es metálica y adaptada para la trashumancia.	50	Ud.
1.4	Adquisición de bloque de hormigón gris de 40x20x20 cm, P-90 +3PMBH	500	Ud.
1.5	Adquisición de enjambre tipo Langstroth con tres cuadros de huevo, cría abierta y cría cerrada, un cuadro de reservas y un cuadro con cera estampada.	250	Ud.

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UNIDAD
	CAPITULO 2: Ropa de trabajo		
2.1	Adquisición de buzo profesional de apicultura con careta inglesa tipo esgrima fabricado en algodón. Careta desmontable para retirar durante el lavado. Cremalleras tipo YKK y solapa de seguridad con velcro. Puños con gomas anchas y varios bolsillos para el almacenamiento de herramientas.	4	Ud.
2.2	Adquisición de par de guantes de protección para apicultores de piel de vacuno con maguito de lona vaquera reforzada de 15 cm. Fabricado con cuero de 0,9-1,1 mm de color amarillo.	4	Ud.
2.3	Adquisición de par de botas de monte fabricadas en cuero y suela de caucho negro antideslizante. Bota de corte alto, y cuero de 1,8-2,0 mm. Empeine adaptable.	2	Ud.
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UNIDAD
	CAPITULO 3: Herramientas		
3.1	Adquisición de ahumador de acero inoxidable con rejilla protectora y sistema antichispas. Diámetro de 105mm. Contiene cámara estanca entre el fuelle y el cuerpo con filtro en el interior de la tapa.	2	Ud.
3.2	Adquisición de alzacuadros para cuadros de tipo Langstroth y Dadant. Incluye destornillador en la punta, que actúa como espátula. Herramienta combinada útil para la extracción de cuadros con una sola mano.	2	Ud.

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UNIDAD
3.3	Adquisición de espátula de 25 cm de acero inoxidable. Herramienta de calidad y resistente para hacer palanca. Uno de los extremos está doblado para rascar y limpiar elementos de la colmena.	2	Ud.
3.4	Adquisición de hoz con filo de acero forjado y mango de madera con virola metálica.	2	Ud.
3.5	Adquisición de cepillo de desabejar con doble hilera y espátula incorporada. Herramienta de doble uso.	2	Ud.
3.6	Adquisición de cuchillo de sierra de 24 cm para desopercular, fabricado en acero inoxidable. Diseñado para cuadros Layens, pero útil en el resto de tipología de cuadros por su tamaño. Filo de sierra muy afilado para el corte de la cera oscura.	2	Ud.
3.7	Adquisición de cazapolen de madera con rejilla abatible. Contiene bandeja de madera perforada y malla de chapa de acero galvanizado. Instalación con alcayatas. Rejillas con orificios de 4,5 y 3 mm. Adaptado a colmenas tipo Layens y colmenas trashumantes de tipo Langstroth y Dadant.	50	Ud.
3.8	Adquisición de malla para obtención de propóleo. Fabricado en plástico y adaptada a colmenas tipo Langstroth y Dadant. Colocación sobre las alzas.	125	Ud.
3.9	Adquisición de transformador eléctrico adaptado para la colocación de láminas de cera estampada.	1	Ud.

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UNIDAD
3.10	Adquisición de tensor de alambre para el tensado de los alambres de los cuadros.	1	Ud.
3.11	Adquisición de alimentador para alimentos líquidos y colocación sobre la entretapa. Fabricado en plástico. Capacidad para dos litros de alimento. Dispone de un compartimento adaptado para evitar el ahogamiento.	100	Ud.
3.12	Adquisición de rotulador marcarreinas con tinta al agua. Punta gruesa de 2,5 mm, disponible en 5 colores.	5	Ud.
3.13	Adquisición de excluidor de reinas fabricado en plástico. Diseñado para Langstroth y Dadant. Achura de la malla para permitir el paso de obreras pero no de la reina.	100	Ud.
CAPITULO 4: Maquinaria			
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UNIDAD
4.1	Adquisición de carretilla diseñada para el transporte de colmenas, robusta y ligera. Fabricada en perfil tubular de acero galvanizado. Diseñada para alzas de tipo Langstroth y Dadant, pero válida también para cámaras de cría y colmenas completas.	1	Ud.
4.2	Adquisición de desoperaculadora manual de rodillos. Desoperculado simultaneo por ambas caras, valido para cuadros de tipo Langstroth y espacio entrerodillos ajustable. Rendimiento de hasta 130 cuadros/hora y accionamiento por manivela. No necesita alimentación eléctrica.	1	Ud.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 MEDICIONES

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UNIDAD
4.3	Adquisición de banco para desopercular de 1 metro. Fabricado en acero inoxidable, contiene filtros y parrilla de soporte para cuadros de tipo Langstroth y Dadant. Incluye patas desmontables de hierro pintadas y salida de grifo con guillotina.		1 Ud.
4.4	Adquisición de extractor tangencial reversible de 6 cuadros universal. Motor eléctrico de bajo voltaje y velocidad regulable. Operación de cambio de giro automática. Fabricado en acero inoxidable, dispone de grifo de 50mm. Incluye patas desmontables y cerradura de seguridad eléctrica.		1 Ud.
4.5	Adquisición de madurador de miel de acero inoxidable para 400 kg de miel. Tapa y grifo de acero inoxidable y fondo cónico doblado para el desagüe de miel. No incluye filtro no soporte.		5 Ud.
4.6	Adquisición de soporte para madurador de 400 kg. Fabricado en acero y pintado. Soporte desmontable.		5 Ud.
4.7	Adquisición de filtro para madurador de 400kg. Fabricado en acero inoxidable. Filtro de 500 micras.		5 Ud.
4.8	Adquisición de bidón metálico para 300 kg de miel. Apto para almacenamiento de productos alimentarios. Dispone de dos pocas y tapas con cierres de 2 y 3/4".		10 Ud.
4.9	Adquisición de manta calefactora para bidones de 300 kg de miel. Regulable entre 30 y 90°C. Cable de alimentación de 3 metros y 220V. 2.000W.		2 Ud.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 MEDICIONES

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UNIDAD
4.10	Adquisición de carro para el transporte de bidones de miel. Dispone de ruedas neumáticas para mejor manejo y amortiguación y enganche para sujetar el bidón.	1	Ud.
4.11	Adquisición de bomba de trasiego monoleva para trasvase de miel. Potencia de 0,75 kW, fabricada en acero inoxidable. Capacidad de trasvase de hasta 700 l/hora.	2	Ud.
4.12	Adquisición de envasadora de miel regulable y precisión de +/- 1 gramo. Fabricada en acero inoxidable y plástico alimentario, limpieza fácil tras el uso. Sistema antigoteo y regulable entre 20 gramos y 10 kg, en intervalos de 20 gramos. Capacidad de envasado de 200 kg/hora, potencia consumida de 230 kW.	1	Ud.
4.13	Adquisición de etiquetadora manual para envases cilíndricos. Adaptables a envases de 50-120 mm de diámetro. Posibilidad de colocar etiqueta y contraetiqueta en un mismo rollo.	1	Ud.
4.14	Adquisición de secadero de polen de 10 bandejas y termostato digital. Fabricado en acero inoxidable. Capacidad de secado de hasta 20 kg de polen en 24 horas. Potencia consumida de 1.000 W (dos resistencias de 500W).	1	Ud.
4.15	Adquisición de refractómetro. Sencillo sistema para el cálculo de la humedad de la miel.	1	Ud.

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UNIDAD
4.16	Adquisición de bidón para preparado de tintura de propóleo. Fabricado en acero inoxidable. Capacidad para 20 litros y apta para su utilización con alimentos.	2	Ud.
4.17	Adquisición de cerificador. Caldera rectangular de acero inoxidable, con capacidad para 20 cuadros de tipo Langstroth. Doble compartimento, para agua y cera. Incluye patas en su estructura y hornillo de gas para el calentado del agua.	1	Ud.
4.18	Adquisición de bidones de fermentación 120 litros. Bidón hermético natural con grifo y válvula de presión (Air-lock).	2	Ud.
4.19	Adquisición de chapadora. Chapadora de columna 26-29 Corona. Chapadora de columna metálica, para cerrar botellas con coronas de 26mm y 29mm de diámetro.	1	Ud.
	CAPITULO 5: Vehículo y remolque		
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UNIDAD
5.1	Adquisición de vehículo de tipo furgoneta para su uso en la explotación.	1	Ud.
5.2	Adquisición de remolque para el traslado de las colmenas y los diferentes materiales de la explotación. Remolque de caja abierta con ruedas por debajo. Laterales abatibles y desmontables y dos ejes de 1.000 kg. MMA 750 kg. Freno de inercia y estacionamiento. capacidad para transportar 4 europallets.	1	Ud.

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	PRECIO EN LETRA	EUROS
	CAPITULO 1: Colmenas y ganado		
1.1	Adquisición de colmena tipo Langstroth adaptada para la trashumancia. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. La cámara de cría y el alza incluyen 10 cuadros alambrado. Tapa forrada con chapa metálica y entretapa incluidas.	Cuarenta y ocho euros con setenta y dos céntimos	48,72
1.2	Adquisición de alza tipo Langstroth adaptada para la trashumancia. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. Incluye 10 cuadros alambrados.	Dieciocho euros con noventa y tres céntimos	18,93
1.3	Adquisición de núcleo de tipo Langstroth. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. Incluye 5 cuadros alambrados y la tapa forrada con chapa metálica. Incluye cierre con abrefácil y la piquera es metálica y adaptada para la trashumancia.	Veinticuatro euros con treinta y ocho céntimos	24,38
1.4	Adquisición de bloque de hormigón gris de 40x20x20 cm, P-90 +3PMBH	Cero euros con cincuenta y siete céntimos	0,57
1.5	Adquisición de enjambre tipo Langstroth con tres cuadros de huevo, cría abierta y cría cerrada, un cuadro de reservas y un cuadro con cera estampada.	Sesenta y un euros con noventa y ocho céntimos	61,98
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	PRECIO EN LETRA	EUROS
	CAPITULO 2: Ropa de trabajo		
2.1	Adquisición de buzo profesional de apicultura con careta inglesa tipo esgrima fabricado en algodón. Careta desmontable para retirar durante el lavado. Cremalleras tipo YKK y solapa de seguridad con velcro. Puños con gomas anchas y varios bolsillos para el almacenamiento de herramientas.	Treinta y dos euros con noventa y ocho céntimos	32,98
2.2	Adquisición de par de guantes de protección para apicultores de piel de vacuno con maguito de lona vaquera reforzada de 15 cm. Fabricado con cuero de 0,9-1,1 mm de color amarillo.	Once euros con noventa y ocho céntimos	11,98

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	PRECIO EN LETRA	EUROS
2.3	Adquisición de par de botas de monte fabricadas en cuero y suela de caucho negro antideslizante. Bota de corte alto, y cuero de 1,8-2,0 mm. Empeine adaptable.	Treinta y tres euros con dos céntimos	33,02
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	PRECIO EN LETRA	EUROS
	CAPITULO 3: Herramientas		
3.1	Adquisición de ahumador de acero inoxidable con rejilla protectora y sistema antichispas. Diámetro de 105mm. Contiene cámara estanca entre el fuelle y el cuerpo con filtro en el interior de la tapa.	Treinta y tres euros con dos céntimos	33,02
3.2	Adquisición de alzacuadros para cuadros de tipo Langstroth y Dadant. Incluye destornillador en la punta, que actúa como espátula. Herramienta combinada útil para la extracción de cuadros con una sola mano.	Siete euros con ochenta y cinco céntimos	7,85
3.3	Adquisición de espátula de 25 cm de acero inoxidable. Herramienta de calidad y resistente para hacer palanca. Uno de los extremos está doblado para rascar y limpiar elementos de la colmena.	Seis euros con veinte céntimos	6,20
3.4	Adquisición de hoz con filo de acero forjado y mango de madera con virola metálica.	Quince euros con noventa y cuatro céntimos	15,94
3.5	Adquisición de cepillo de desabejar con doble hilera y espátula incorporada. Herramienta de doble uso.	Ocho euros con veintidós céntimos	8,22
3.6	Adquisición de cuchillo de sierra de 24 cm para desopercular, fabricado en acero inoxidable. Diseñado para cuadros Layens, pero útil en el resto de tipología de cuadros por su tamaño. Filo de sierra muy afilado para el corte de la cera oscura.	Doce euros con diecinueve céntimos	12,19
3.7	Adquisición de cazapolen de madera con rejilla abatible. Contiene bandeja de madera perforada y malla de chapa de acero galvanizado. Instalación con alcayatas. Rejillas con orificios de 4,5 y 3 mm. Adaptado a colmenas tipo Layens y colmenas trashumantes de tipo Langstroth y Dadant.	Ocho euros con cuarenta y siete céntimos	8,47

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	PRECIO EN LETRA	EUROS
3.8	Adquisición de malla para obtención de propóleo. Fabricado en plástico y adaptada a colmenas tipo Langstroth y Dadant. Colocación sobre las alzas.	Un euro con cincuenta y siete céntimos	1,57
3.9	Adquisición de transformador eléctrico adaptado para la colocación de láminas de cera estampada.	Doce euros con treinta y seis céntimos	12,36
3.10	Adquisición de tensor de alambre para el tensado de los alambres de los cuadros.	Cuatro euros con sesenta y tres céntimos	4,63
3.11	Adquisición de alimentador para alimentos líquidos y colocación sobre la entretapa. Fabricado en plástico. Capacidad para dos litros de alimento. Dispone de un compartimento adaptado para evitar el ahogamiento.	Un euro con sesenta y cuatro céntimos	1,64
3.12	Adquisición de rotulador marcarreinas con tinta al agua. Punta gruesa de 2,5 mm, disponible en 5 colores.	Tres euros con cuarenta y seis céntimos	3,46
3.13	Adquisición de excluidor de reinas fabricado en plástico. Diseñado para Langstroth y Dadant. Achura de la malla para permitir el paso de obreras pero no de la reina.	Un euro con sesenta y cinco céntimos	1,65
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	PRECIO EN LETRA	EUROS
	CAPITULO 4: Maquinaria		
4.1	Adquisición de carretilla diseñada para el transporte de colmenas, robusta y ligera. Fabricada en perfil tubular de acero galvanizado. Diseñada para alzas de tipo Langstroth y Dadant, pero válida también para cámaras de cría y colmenas completas.	Ciento quince euros con setenta céntimos	115,70
4.2	Adquisición de desoperaculadora manual de rodillos. Desoperculado simultaneo por ambas caras, valido para cuadros de tipo Langstroth y espacio entrerodillos ajustable. Rendimiento de hasta 130 cuadros/hora y accionamiento por manivela. No necesita alimentación eléctrica.	Novcientos ochenta y siete euros con sesenta céntimos	987,60

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	PRECIO EN LETRA	EUROS
4.3	Adquisición de banco para desopercular de 1 metro. Fabricado en acero inoxidable, contiene filtros y parrilla de soporte para cuadros de tipo Langstroth y Dadant. Incluye patas desmontables de hierro pintadas y salida de grifo con guillotina.	Trescientos veintiséis euros con cuarenta y cinco céntimos	326,45
4.4	Adquisición de extractor tangencial reversible de 6 cuadros universal. Motor eléctrico de bajo voltaje y velocidad regulable. Operación de cambio de giro automática. Fabricado en acero inoxidable, dispone de grifo de 50mm. Incluye patas desmontables y cerradura de seguridad eléctrica.	Dos ochocientos ochenta y cuatro euros con treinta céntimos	2.884,30
4.5	Adquisición de madurador de miel de acero inoxidable para 400 kg de miel. Tapa y grifo de acero inoxidable y fondo cónico doblado para el desagüe de miel. No incluye filtro no soporte.	Doscientos diez euros con setenta y cuatro céntimos	210,74
4.6	Adquisición de soporte para madurador de 400 kg. Fabricado en acero y pintado. Soporte desmontable.	Treinta y nueve euros con cincuenta y nueve céntimos	39,59
4.7	Adquisición de filtro para madurador de 400kg. Fabricado en acero inoxidable. Filtro de 500 micras.	Cincuenta y siete euros con ochenta y cinco céntimos	57,85
4.8	Adquisición de bidón metálico para 300 kg de miel. Apto para almacenamiento de productos alimentarios. Dispone de dos pocas y tapas con cierres de 2 y 3/4".	Cincuenta y tres euros con setenta y dos céntimos	53,72
4.9	Adquisición de manta calefactora para bidones de 300 kg de miel. Regulable entre 30 y 90°C. Cable de alimentación de 3 metros y 220V. 2.000W.	Cuatrocientos doce euros con cuarenta céntimos	412,40
4.10	Adquisición de carro para el transporte de bidones de miel. Dispone de ruedas neumáticas para mejor manejo y amortiguación y enganche para sujetar el bidón.	Doscientos setenta y dos euros con setenta y tres céntimos	272,73
4.11	Adquisición de bomba de trasiego monoleva para trasvase de miel. Potencia de 0,75 kW, fabricada en acero inoxidable. Capacidad de trasvase de hasta 700 l/hora.	Mil trescientos veintinueve euros con setenta y cinco céntimos	1.329,75

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	PRECIO EN LETRA	EUROS
4.12	Adquisición de envasadora de miel regulable y precisión de +/- 1 gramo. Fabricada en acero inoxidable y plástico alimentario, limpieza fácil tras el uso. Sistema antigoteo y regulable entre 20 gramos y 10 kg, en intervalos de 20 gramos. Capacidad de envasado de 200 kg/hora, potencia consumida de 230 kW.	Mil ochocientos catorce euros con cinco céntimos	1.814,05
4.13	Adquisición de etiquetadora manual para envases cilíndricos. Adaptables a envases de 50-120 mm de diámetro. Posibilidad de colocar etiqueta y contraetiqueta en un mismo rollo.	Cuatrocientos noventa y cinco euros con cuatro céntimos	495,04
4.14	Adquisición de secadero de polen de 10 bandejas y termostato digital. Fabricado en acero inoxidable. Capacidad de secado de hasta 20 kg de polen en 24 horas. Potencia consumida de 1.000 W (dos resistencias de 500W).	Mil doscientos sesenta y tres euros con sesenta y cuatro céntimos	1.263,64
4.15	Adquisición de refractómetro. Sencillo sistema para el cálculo de la humedad de la miel.	Setenta y seis euros con ochenta y seis céntimos	76,86
4.16	Adquisición de bidón para preparado de tintura de propóleo. Fabricado en acero inoxidable. Capacidad para 20 litros y apta para su utilización con alimentos.	Cuarenta y ocho euros con setenta y seis céntimos	48,76
4.17	Adquisición de cerificador. Caldera rectangular de acero inoxidable, con capacidad para 20 cuadros de tipo Langstroth. Doble compartimento, para agua y cera. Incluye patas en su estructura y hornillo de gas para el calentado del agua.	Cuatrocientos noventa y un euros con setenta y cuatro céntimos	491,74
4.18	Adquisición de bidones de fermentación 120 litros. Bidón hermético natural con grifo y válvula de presión (Air-lock).	Ciento dos euros con noventa y nueve céntimos	85,12
4.19	Adquisición de chapadora. Chapadora de columna 26-29 Corona. Chapadora de columna metálica, para cerrar botellas con coronas de 26mm y 29mm de diámetro.	Cuarenta y siete euros con veinticinco céntimos	39,05
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	PRECIO EN LETRA	EUROS
	CAPITULO 5: Vehículo y remolque		
5.1	Adquisición de vehículo de tipo furgoneta para su uso en la explotación.	Veinticuatro mil setecientos noventa y tres euros con treinta y nueve céntimos	24.793,39

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
MEDICIONES

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	PRECIO EN LETRA	EUROS
5.2	Adquisición de remolque para el traslado de las colmenas y los diferentes materiales de la explotación. Remolque de caja abierta con ruedas por debajo. Laterales abatibles y desmontables y dos ejes de 1.000 kg. MMA 750 kg. Freno de inercia y estacionamiento. capacidad para transportar 4 europallets.	Dos mil veinticinco euros	2.025,00

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CAPÍTULO 1: Colmenas y ganado

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
1.1	Ud.	Adquisición de colmena tipo Langstroth adaptada para la trashumancia. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. La cámara de cría y el alza incluyen 10 cuadros alambrado. Tapa forrada con chapa metálica y entretapa incluidas.	1	45,92	45,92
	%	Medios auxiliares	3	45,92	1,38
	%	Costes indirectos	3	47,30	1,42
	TOTAL				48,72

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
1.2		Adquisición de alza tipo Langstroth adaptada para la trashumancia. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. Incluye 10 cuadros alambrados.	1	17,84	17,84
	%	Medios auxiliares	3	17,84	0,54
	%	Costes indirectos	3	18,37	0,55
	TOTAL				18,93

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
1.3		Adquisición de núcleo de tipo Langstroth. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. Incluye 5 cuadros alambrados y la tapa forrada con chapa metálica. Incluye cierre con abrefácil y la piquera es metálica y adaptada para la trashumancia.	1	22,98	22,98
	%	Medios auxiliares	3	22,98	0,69
	%	Costes indirectos	3	23,67	0,71
	TOTAL				24,38

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
1.4		Adquisición de bloque de hormigón gris de 40x20x20 cm, P-90 +3PMBH	1	0,54	0,54
	%	Medios auxiliares	3	0,54	0,02
	%	Costes indirectos	3	0,55	0,02
	TOTAL				0,57

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
1.5		Adquisición de enjambre tipo Langstroth con tres cuadros de huevo, cría abierta y cría cerrada, un cuadro de reservas y un cuadro con cera estampada.	1	58,42	58,42
	%	Medios auxiliares	3	58,42	1,75
	%	Costes indirectos	3	60,17	1,81
	TOTAL				61,98

CAPÍTULO 2: Ropa de trabajo

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
2.1		Adquisición de buzo profesional de apicultura con careta inglesa tipo esgrima fabricado en algodón. Careta desmontable para retirar durante el lavado. Cremalleras tipo YKK y solapa de seguridad con velcro. Puños con gomas anchas y varios bolsillos para el almacenamiento de herramientas.	1	31,08	31,08
	%	Medios auxiliares	3	31,08	0,93
	%	Costes indirectos	3	32,01	0,96
	TOTAL				32,98

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
2.2		Adquisición de par de guantes de protección para apicultores de piel de vacuno con maguito de lona vaquera reforzada de 15 cm. Fabricado con cuero de 0,9-1,1 mm de color amarillo.	1	11,30	11,30
	%	Medios auxiliares	3	11,30	0,34
	%	Costes indirectos	3	11,63	0,35
	TOTAL				11,98

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
2.3		Adquisición de par de botas de monte fabricadas en cuero y suela de caucho negro antideslizante. Bota de corte alto, y cuero de 1,8-2,0 mm. Empeine adaptable.	1	31,12	31,12
	%	Medios auxiliares	3	31,12	0,93
	%	Costes indirectos	3	32,05	0,96
	TOTAL				33,02

CAPÍTULO 3: Herramientas

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.1		Adquisición de ahumador de acero inoxidable con rejilla protectora y sistema antichispas. Diámetro de 105mm. Contiene cámara estanca entre el fuelle y el cuerpo con filtro en el interior de la tapa.	1	31,12	31,12
	%	Medios auxiliares	3	31,12	0,93
	%	Costes indirectos	3	32,06	0,96
	TOTAL				33,02

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.2		Adquisición de alzacuadros para cuadros de tipo Langstroth y Dadant. Incluye destornillador en la punta, que actúa como espátula. Herramienta combinada útil para la extracción de cuadros con una sola mano.	1	7,40	7,40
	%	Medios auxiliares	3	7,40	0,22
	%	Costes indirectos	3	7,62	0,23
	TOTAL				7,85

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 MEDICIONES

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.3		Adquisición de espátula de 25 cm de acero inoxidable. Herramienta de calidad y resistente para hacer palanca. Uno de los extremos está doblado para rascar y limpiar elementos de la colmena.	1	5,84	5,84
	%	Medios auxiliares	3	5,84	0,18
	%	Costes indirectos	3	6,02	0,18
	TOTAL				6,20

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.4		Adquisición de hoz con filo de acero forjado y mango de madera con virola metálica.	1	15,03	15,03
	%	Medios auxiliares	3	15,03	0,45
	%	Costes indirectos	3	15,48	0,46
	TOTAL				15,94

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.5		Adquisición de cepillo de desabejar con doble hilera y espátula incorporada. Herramienta de doble uso.	1	7,75	7,75
	%	Medios auxiliares	3	7,75	0,23
	%	Costes indirectos	3	7,98	0,24
	TOTAL				8,22

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.6		Adquisición de cuchillo de sierra de 24 cm para desopercular, fabricado en acero inoxidable. Diseñado para cuadros Layens, pero útil en el resto de tipología de cuadros por su tamaño. Filo de sierra muy afilado para el corte de la cera oscura.	1	11,49	11,49
	%	Medios auxiliares	3	11,49	0,34
	%	Costes indirectos	3	11,84	0,36
	TOTAL				12,19

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 MEDICIONES

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.7		Adquisición de cazapolen de madera con rejilla abatible. Contiene bandeja de madera perforada y malla de chapa de acero galvanizado. Instalación con alcayatas. Rejillas con orificios de 4,5 y 3 mm. Adaptado a colmenas tipo Layens y colmenas trashumantes de tipo Langstroth y Dadant.	1	7,98	7,98
	%	Medios auxiliares	3	7,98	0,24
	%	Costes indirectos	3	8,22	0,25
	TOTAL				8,47

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.8		Adquisición de malla para obtención de propóleo. Fabricado en plástico y adaptada a colmenas tipo Langstroth y Dadant. Colocación sobre las alzas.	1	1,48	1,48
	%	Medios auxiliares	3	1,48	0,04
	%	Costes indirectos	3	1,52	0,05
	TOTAL				1,57

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.9		Adquisición de transformador eléctrico adaptado para la colocación de láminas de cera estampada.	1	11,65	11,65
	%	Medios auxiliares	3	11,65	0,35
	%	Costes indirectos	3	12,00	0,36
	TOTAL				12,36

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.10		Adquisición de tensor de alambre para el tensado de los alambres de los cuadros.	1	4,36	4,36
	%	Medios auxiliares	3	4,36	0,13
	%	Costes indirectos	3	4,49	0,13
	TOTAL				4,63

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 MEDICIONES

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.11		Adquisición de alimentador para alimentos líquidos y colocación sobre la entretapa. Fabricado en plástico. Capacidad para dos litros de alimento. Dispone de un compartimento adaptado para evitar el ahogamiento.	1	1,55	1,55
	%	Medios auxiliares	3	1,55	0,05
	%	Costes indirectos	3	1,60	0,05
	TOTAL				1,64

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.12		Adquisición de rotulador marcarreinas con tinta al agua. Punta gruesa de 2,5 mm, disponible en 5 colores.	1	3,26	3,26
	%	Medios auxiliares	3	3,26	0,10
	%	Costes indirectos	3	3,36	0,10
	TOTAL				3,46

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
3.13		Adquisición de excluidor de reinas fabricado en plástico. Diseñado para Langstroth y Dadant. Achura de la malla para permitir el paso de obreras pero no de la reina.	1	1,56	1,56
	%	Medios auxiliares	3	1,56	0,05
	%	Costes indirectos	3	1,60	0,05
	TOTAL				1,65

CAPÍTULO 4: Maquinaria

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.1		Adquisición de carretilla diseñada para el transporte de colmenas, robusta y ligera. Fabricada en perfil tubular de acero galvanizado. Diseñada para alzas de tipo Langstroth y Dadant, pero válida también para cámaras de cría y colmenas completas.	1	109,06	109,06
	%	Medios auxiliares	3	109,06	3,27
	%	Costes indirectos	3	112,33	3,37
	TOTAL				115,70

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.2		Adquisición de desoperaculadora manual de rodillos. Desoperculado simultaneo por ambas caras, valido para cuadros de tipo Langstroth y espacio entrerodillos ajustable. Rendimiento de hasta 130 cuadros/hora y accionamiento por manivela. No necesita alimentación eléctrica.	1	930,91	930,91
	%	Medios auxiliares	3	930,91	27,93
	%	Costes indirectos	3	958,84	28,77
	TOTAL				987,60

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.3		Adquisición de banco para desopercular de 1 metro. Fabricado en acero inoxidable, contiene filtros y parrilla de soporte para cuadros de tipo Langstroth y Dadant. Incluye patas desmontables de hierro pintadas y salida de grifo con guillotina.	1	307,71	307,71
	%	Medios auxiliares	3	307,71	9,23
	%	Costes indirectos	3	316,94	9,51
	TOTAL				326,45

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 MEDICIONES

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.4		Adquisición de extractor tangencial reversible de 6 cuadros universal. Motor eléctrico de bajo voltaje y velocidad regulable. Operación de cambio de giro automática. Fabricado en acero inoxidable, dispone de grifo de 50mm. Incluye patas desmontables y cerradura de seguridad eléctrica.	1	2.718,73	2.718,73
	%	Medios auxiliares	3	2.718,73	81,56
	%	Costes indirectos	3	2.800,29	84,01
	TOTAL				2.884,30

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.5		Adquisición de madurador de miel de acero inoxidable para 400 kg de miel. Tapa y grifo de acero inoxidable y fondo cónico doblado para el desagüe de miel. No incluye filtro no soporte.	1	198,65	198,65
	%	Medios auxiliares	3	198,65	5,96
	%	Costes indirectos	3	204,61	6,14
	TOTAL				210,74

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.6		Adquisición de soporte para madurador de 400 kg. Fabricado en acero y pintado. Soporte desmontable.	1	37,31	37,31
	%	Medios auxiliares	3	37,31	1,12
	%	Costes indirectos	3	38,43	1,15
	TOTAL				39,59

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.7		Adquisición de filtro para madurador de 400kg. Fabricado en acero inoxidable. Filtro de 500 micras.	1	54,53	54,53
	%	Medios auxiliares	3	54,53	1,64
	%	Costes indirectos	3	56,17	1,68
	TOTAL				57,85

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 MEDICIONES

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.8		Adquisición de bidón metálico para 300 kg de miel. Apto para almacenamiento de productos alimentarios. Dispone de dos pocas y tapas con cierres de 2 y 3/4".	1	50,64	50,64
	%	Medios auxiliares	3	50,64	1,52
	%	Costes indirectos	3	52,15	1,56
	TOTAL				53,72

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.9		Adquisición de manta calefactora para bidones de 300 kg de miel. Regulable entre 30 y 90°C. Cable de alimentación de 3 metros y 220V. 2.000W.	1	388,72	388,72
	%	Medios auxiliares	3	388,72	11,66
	%	Costes indirectos	3	400,39	12,01
	TOTAL				412,40

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.10		Adquisición de carro para el transporte de bidones de miel. Dispone de ruedas neumáticas para mejor manejo y amortiguación y enganche para sujetar el bidón.	1	257,07	257,07
	%	Medios auxiliares	3	257,07	7,71
	%	Costes indirectos	3	264,78	7,94
	TOTAL				272,73

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.11		Adquisición de bomba de trasiego monoleva para trasvase de miel. Potencia de 0,75 kW, fabricada en acero inoxidable. Capacidad de trasvase de hasta 700 l/hora.	1	1.253,42	1.253,42
	%	Medios auxiliares	3	1.253,42	37,60
	%	Costes indirectos	3	1.291,02	38,73
	TOTAL				1.329,75

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 MEDICIONES

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.12		Adquisición de envasadora de miel regulable y precisión de +/- 1 gramo. Fabricada en acero inoxidable y plástico alimentario, limpieza fácil tras el uso. Sistema antigoteo y regulable entre 20 gramos y 10 kg, en intervalos de 20 gramos. Capacidad de envasado de 200 kg/hora, potencia consumida de 230 kW.	1	1.709,92	1.709,92
	%	Medios auxiliares	3	1.709,92	51,30
	%	Costes indirectos	3	1.761,21	52,84
	TOTAL				1.814,05

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.13		Adquisición de etiquetadora manual para envases cilíndricos. Adaptables a envases de 50-120 mm de diámetro. Posibilidad de colocar etiqueta y contraetiqueta en un mismo rollo.	1	466,62	466,62
	%	Medios auxiliares	3	466,62	14,00
	%	Costes indirectos	3	480,62	14,42
	TOTAL				495,04

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.14		Adquisición de secadero de polen de 10 bandejas y termostato digital. Fabricado en acero inoxidable. Capacidad de secado de hasta 20 kg de polen en 24 horas. Potencia consumida de 1.000 W (dos resistencias de 500W).	1	1.191,10	1.191,10
	%	Medios auxiliares	3	1.191,10	35,73
	%	Costes indirectos	3	1.226,83	36,80
	TOTAL				1.263,64

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 MEDICIONES

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.15		Adquisición de refractómetro. Sencillo sistema para el cálculo de la humedad de la miel.	1	72,45	72,45
	%	Medios auxiliares	3	72,45	2,17
	%	Costes indirectos	3	74,62	2,24
	TOTAL				76,86

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.16		Adquisición de bidón para preparado de tintura de propóleo. Fabricado en acero inoxidable. Capacidad para 20 litros y apta para su utilización con alimentos.	1	45,96	45,96
	%	Medios auxiliares	3	45,96	1,38
	%	Costes indirectos	3	47,34	1,42
	TOTAL				48,76

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.17		Adquisición de cerificador. Caldera rectangular de acero inoxidable, con capacidad para 20 cuadros de tipo Langstroth. Doble compartimento, para agua y cera. Incluye patas en su estructura y hornillo de gas para el calentado del agua.	1	463,51	463,51
	%	Medios auxiliares	3	463,51	13,91
	%	Costes indirectos	3	477,41	14,32
	TOTAL				491,74

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.18		Adquisición de bidones de fermentación 120 litros. Bidón hermético natural con grifo y válvula de presión (Air-lock).	1	80,23	80,23
	%	Medios auxiliares	3	80,23	2,41
	%	Costes indirectos	3	82,64	2,48
	TOTAL				85,12

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
4.19		Adquisición de chapadora. Chapadora de columna 26-29 Corona. Chapadora de columna metálica , para cerrar botellas con coronas de 26mm y 29mm de diámetro.	1	36,81	36,81
	%	Medios auxiliares	3	36,81	1,10
	%	Costes indirectos	3	37,91	1,14
	TOTAL				39,05

CAPÍTULO 5: Vehículo y renmolque

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
5.1		Adquisición de vehículo de tipo furgoneta para su uso en la explotación.	1	23.370,15	23.370,15
	%	Medios auxiliares	3	23.370,15	701,10
	%	Costes indirectos	3	24.071,25	722,14
	TOTAL				24.793,39

Nº DE ORDEN	UD.	Descomposición	Rend	PRECIO UNIT	PRECIO PARTIDA
5.2		Adquisición de remolque para el traslado de las colmenas y los diferentes materiales de la explotación. Remolque de caja abierta con ruedas por debajo. Laterales abatibles y desmontables y dos ejes de 1.000 kg. MMA 750 kg. Freno de inercia y estacionamiento. capacidad para transportar 4 europallets.	1	1.908,76	1.908,76
	%	Medios auxiliares	3	1.908,76	57,26
	%	Costes indirectos	3	1.966,02	58,98
	TOTAL				2.025,00

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)



DOCUMENTO N°4:

MEDICIONES

VOLUMEN III DE III

Presentado por

ARON ARGUIÑANO AGUERRI

Dirigido por

LEOPOLDO ALFONSO RUIZ Y MARÍA ANCÍN RÍPODAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA AGRONÓMICA

Septiembre de 2022 / 2022ko iraila

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2
CAPITULO 1: Colmenas y ganado	2
CAPITULO 2: Ropa de trabajo.....	2
CAPITULO 3: Herramientas	3
CAPITULO 4: Maquinaria	4
CAPITULO 5: Vehículo y remolque	7
2. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO	7
3. TOTAL PRESUPUESTO	8
4. PRESUPUESTO GENERAL DE LA INVERSIÓN	8

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UD.	PRECIO	EUROS	TOTAL
	CAPITULO 1: Colmenas y ganado					
1.1	Adquisición de colmena tipo Langstroth adaptada para la trashumancia. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. La cámara de cría y el alza incluyen 10 cuadros alambrado. Tapa forrada con chapa metálica y entretapa incluidas.	250	Ud.	48,72	12.179,75	
1.2	Adquisición de alza tipo Langstroth adaptada para la trashumancia. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. Incluye 10 cuadros alambrados.	250	Ud.	18,93	4.731,40	
1.3	Adquisición de núcleo de tipo Langstroth. Juntas entrelazadas y madera de pino de 22 mm. Incluye 5 cuadros alambrados y la tapa forrada con chapa metálica. Incluye cierre con abrefácil y la piquera es metálica y adaptada para la trashumancia.	50	Ud.	24,38	1.219,01	
1.4	Adquisición de bloque de hormigón gris de 40x20x20 cm, P-90 +3PMBH	500	Ud.	0,57	285,12	
1.5	Adquisición de enjambre tipo Langstroth con tres cuadros de huevo, cría abierta y cría cerrada, un cuadro de reservas y un cuadro con cera estampada.	250	Ud.	61,98	15.495,87	33.911,16
	CAPITULO 2: Ropa de trabajo					
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UD.	PRECIO	EUROS	TOTAL
2.1	Adquisición de buzo profesional de apicultura con careta inglesa tipo esgrima fabricado en algodón. Careta desmontable para retirar durante el lavado. Cremalleras tipo YKK y solapa de seguridad con velcro. Puños con gomas anchas y varios bolsillos para el almacenamiento de herramientas.	4	Ud.	32,98	131,90	
2.2	Adquisición de par de guantes de protección para apicultores de piel de vacuno con maguito de lona vaquera reforzada de 15 cm. Fabricado con cuero de 0,9-1,1 mm de color amarillo.	4	Par	11,98	47,93	245,87

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 PRESUPUESTO

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UD.	PRECIO	EUROS	TOTAL
2.3	Adquisición de par de botas de monte fabricadas en cuero y suela de caucho negro antideslizante. Bota de corte alto, y cuero de 1,8-2,0 mm. Empeine adaptable.	2	Par	33,02	66,03	
	CAPITULO 3: Herramientas					
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UD.	PRECIO	EUROS	TOTAL
3.1	Adquisición de ahumador de acero inoxidable con rejilla protectora y sistema antichispas. Diámetro de 105mm. Contiene cámara estanca entre el fuelle y el cuerpo con filtro en el interior de la tapa.	2	Ud.	33,02	66,03	
3.2	Adquisición de alzacuadros para cuadros de tipo Langstroth y Dadant. Incluye destornillador en la punta, que actúa como espátula. Herramienta combinada útil para la extracción de cuadros con una sola mano.	2	Ud.	7,85	15,70	
3.3	Adquisición de espátula de 25 cm de acero inoxidable. Herramienta de calidad y resistente para hacer palanca. Uno de los extremos está doblado para rascar y limpiar elementos de la colmena.	2	Ud.	6,20	12,40	
3.4	Adquisición de hoz con filo de acero forjado y mango de madera con virola metálica.	2	Ud.	15,94	31,88	
3.5	Adquisición de cepillo de desabejar con doble hilera y espátula incorporada. Herramienta de doble uso.	2	Ud.	8,22	16,45	
3.6	Adquisición de cuchillo de sierra de 24 cm para desopercular, fabricado en acero inoxidable. Diseñado para cuadros Layens, pero útil en el resto de tipología de cuadros por su tamaño. Filo de sierra muy afilado para el corte de la cer oscura.	2	Ud.	12,19	24,38	1.150,73

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 PRESUPUESTO

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UD.	PRECIO	EUROS	TOTAL
3.7	Adquisición de cazapolen de madera con rejilla abatible. Contiene bandeja de madera perforada y malla de chapa de acero galvanizado. Instalación con alcayatas. Rejillas con orificios de 4,5 y 3 mm. Adaptado a colmenas tipo Layens y colmenas trashumantes de tipo Langstroth y Dadant.	50	Ud.	8,47	423,55	
3.8	Adquisición de malla para obtención de propóleo. Fabricado en plástico y adaptada a colmenas tipo Langstroth y Dadant. Colocación sobre las alzas.	125	Ud.	1,57	196,28	
3.9	Adquisición de transformador eléctrico adaptado para la colocación de láminas de cera estampada.	1	Ud.	12,36	12,36	
3.10	Adquisición de tensor de alambre para el tensado de los alambres de los cuadros.	1	Ud.	4,63	4,63	
3.11	Adquisición de alimentador para alimentos líquidos y colocación sobre la entretapa. Fabricado en plástico. Capacidad para dos litros de alimento. Dispone de un compartimento adaptado para evitar el ahogamiento.	100	Ud.	1,64	164,46	
3.12	Adquisición de rotulador marcarreinas con tinta al agua. Punta gruesa de 2,5 mm, disponible en 5 colores.	5	Ud.	3,46	17,31	
3.13	Adquisición de excluidor de reinas fabricado en plástico. Diseñado para Langstroth y Dadant. Achura de la malla para permitir el paso de obreras pero no de la reina.	100	Ud.	1,65	165,29	
	CAPITULO 4: Maquinaria					
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UD.	PRECIO	EUROS	TOTAL
4.1	Adquisición de carretilla diseñada para el transporte de colmenas, robusta y ligera. Fabricada en perfil tubular de acero galvanizado. Diseñada para alzas de tipo Langstroth y Dadant, pero válida también para cámaras de cría y colmenas completas.	1	Ud.	115,70	115,70	14.597,30

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 PRESUPUESTO

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UD.	PRECIO	EUROS	TOTAL
4.2	Adquisición de desoperaculadora manual de rodillos. Desoperculado simultaneo por ambas caras, valido para cuadros de tipo Langstroth y espacio entrerodillos ajustable. Rendimiento de hasta 130 cuadros/hora y accionamiento por manivela. No necesita alimentación eléctrica.	1	Ud.	987,60	987,60	
4.3	Adquisición de banco para desopercular de 1 metro. Fabricado en acero inoxidable, contiene filtros y parrilla de soporte para cuadros de tipo Langstroth y Dadant. Incluye patas desmontables de hierro pintadas y salida de grifo con guillotina.	1	Ud.	326,45	326,45	
4.4	Adquisición de extractor tangencial reversible de 6 cuadros universal. Motor eléctrico de bajo voltaje y velocidad regulable. Operación de cambio de giro automática. Fabricado en acero inoxidable, dispone de grifo de 50mm. Incluye patas desmontables y cerradura de seguridad eléctrica.	1	Ud.	2.884,30	2.884,30	
4.5	Adquisición de madurador de miel de acero inoxidable para 400 kg de miel. Tapa y grifo de acero inoxidable y fondo cónico doblado para el desagüe de miel. No incluye filtro no soporte.	5	Ud.	210,74	1.053,72	
4.6	Adquisición de soporte para madurador de 400 kg. Fabricado en acero y pintado. Soporte desmontable.	5	Ud.	39,59	197,93	
4.7	Adquisición de filtro para madurador de 400kg. Fabricado en acero inoxidable. Filtro de 500 micras.	5	Ud.	57,85	289,26	
4.8	Adquisición de bidón metálico para 300 kg de miel. Apto para almacenamiento de productos alimentarios. Dispone de dos pocas y tapas con cierres de 2 y 3/4".	10	Ud.	53,72	537,19	
4.9	Adquisición de manta calefactora para bidones de 300 kg de miel. Regulable entre 30 y 90°C. Cable de alimentación de 3 metros y 220V. 2.000W.	2	Ud.	412,40	824,79	

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
 PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON UBICACIÓN PRINCIPAL EN PUENTE LA REINA-GARES (NAVARRA)
 PRESUPUESTO

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UD.	PRECIO	EUROS	TOTAL
4.10	Adquisición de carro para el transporte de bidones de miel. Dispone de ruedas neumáticas para mejor manejo y amortiguación y enganche para sujetar el bidón.	1	Ud.	272,73	272,73	
4.11	Adquisición de bomba de trasiego monoleva para trasvase de miel. Potencia de 0,75 kW, fabricada en acero inoxidable. Capacidad de trasvase de hasta 700 l/hora.	2	Ud.	1329,75	2.659,50	
4.12	Adquisición de envasadora de miel regulable y precisión de +/- 1 gramo. Fabricada en acero inoxidable y plástico alimentario, limpieza fácil tras el uso. Sistema antigoteo y regulable entre 20 gramos y 10 kg, en intervalos de 20 gramos. Capacidad de envasado de 200 kg/hora, potencia consumida de 230 kW.	1	Ud.	1814,05	1.814,05	
4.13	Adquisición de etiquetadora manual para envases cilíndricos. Adaptables a envases de 50-120 mm de diámetro. Posibilidad de colocar etiqueta y contraetiqueta en un mismo rollo.	1	Ud.	495,04	495,04	
4.14	Adquisición de secadero de polen de 10 bandejas y termostato digital. Fabricado en acero inoxidable. Capacidad de secado de hasta 20 kg de polen en 24 horas. Potencia consumida de 1.000 W (dos resistencias de 500W).	1	Ud.	1263,64	1.263,64	
4.15	Adquisición de refractómetro. Sencillo sistema para el cálculo de la humedad de la miel.	1	Ud.	76,86	76,86	
4.16	Adquisición de bidón para preparado de tintura de propóleo. Fabricado en acero inoxidable. Capacidad para 20 litros y apta para su utilización con alimentos.	2	Ud.	48,76	97,52	
4.17	Adquisición de cerificador. Caldera rectangular de acero inoxidable, con capacidad para 20 cuadros de tipo Langstroth. Doble compartimento, para agua y cera. Incluye patas en su estructura y hornillo de gas para el calentado del agua.	1	Ud.	491,74	491,74	

Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UD.	PRECIO	EUROS	TOTAL
4.18	Adquisición de bidones de fermentación 120 litros. Bidón hermético natural con grifo y válvula de presión (Air-lock).	2	Ud.	85,12	170,23	
4.19	Adquisición de chapadora. Chapadora de columna 26-29 Corona. Chapadora de columna metálica , para cerrar botellas con coronas de 26mm y 29mm de diámetro.	1	Ud.	39,05	39,05	
CAPITULO 5: Vehículo y remolque						
Nº DE ORDEN	CONCEPTOS	MEDICION	UD.	PRECIO	EUROS	TOTAL
5.1	Adquisición de vehículo de tipo furgoneta para su uso en la explotación.	1	Ud.	24.793,39	24.793,39	
5.2	Adquisición de remolque para el traslado de las colmenas y los diferentes materiales de la explotación. Remolque de caja abierta con ruedas por debajo. Laterales abatibles y desmontables y dos ejes de 1.000 kg. MMA 750 kg. Freno de inercia y estacionamiento. capacidad para transportar 4 europallets.	1	Ud.	2.025,00	2.025,00	26.818,39

2. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.

- CAPÍTULO 1: COLMENAS Y GANADO 33.911,16 euros
- CAPÍTULO 2: ROPA DE TRABAJO 245,87 euros
- CAPÍTULO 3: HERRAMIENTAS 1.150,73 euros
- CAPÍTULO 4: MAQUINARIA 14.597,30 euros
- CAPÍTULO 5: VEHÍCULO Y REMOLQUE 26.818,39 euros

- PRESUPUESTO TOTAL: 76.723,44 euros

3. TOTAL PRESUPUESTO.

- PRESUPUESTO TOTAL: 76.723,44 euros
- IVA (21% DEL PRESUPUESTO TOTAL) 16.111,92 euros

4. PRESUPUESTO GENERAL DE LA INVERSIÓN

- ADQUISICIONES: 76.723,44 euros
- IVA (21%) 16.111,92 euros

- **TOTAL INVERSIÓN 92.835,39 euros**

La inversión asciende a la cantidad de noventa y dos mil ochocientos treinta y cinco euros con treinta y nueve céntimos.