



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD SOBRE EL RESULTADO DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN UN ESTUDIO INTERNACIONAL

TESIS DOCTORAL presentada por el
Licenciado en Ciencias Económicas y
Empresariales D. Juan Vilar Hernández
para optar al título de Doctor por la
Universidad de Málaga

DIRECTORES: Dr. Carlos Ángel
Benavides Velasco y Dra. D^a Cristina
Quintana García. Profesores Titulares
de Universidad, área de conocimiento
de Organización de Empresas

Málaga, diciembre de 2003

A la inocencia de mi hijo *Juan*. Al aliento y apoyo desmedido de mi mujer *María del Mar*. A la perseverancia de mis padres *Juan y María*.

“El olivo arraigará y crecerá
allá donde el sol lo permita”

Refrán popular, anónimo

SUMARIO

INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD SOBRE EL RESULTADO DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN. UN ESTUDIO INTERNACIONAL

SUMARIO

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICES

INTRODUCCIÓN

- 1. CALIDAD EN LA INDUSTRIA OLEÍCOLA**
- 2. EL SECTOR OLEÍCOLA**
- 3. EL PROCESO DE MOLTURACIÓN**
- 4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y RESULTADO DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN**

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA Y LEGISLACIÓN BÁSICA CONSULTADA

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

En un trabajo como éste, fruto de varios años de esfuerzo, muchas personas se han visto de una forma u otra implicadas y afectadas; a todas ellas agradezco profundamente sus aportaciones, ayudas y colaboraciones. Aún a riesgo de omitir nombres, en modo alguno intencionadamente, quiero hacer pública mi gratitud a una serie de amigos, compañeros, familiares e instituciones.

En primer lugar quisiera agradecer el inestimable apoyo de los directores de este trabajo, el profesor Dr. D. *Carlos Ángel Benavides Velasco* y la profesora Dra. D^a *Cristina Quintana García*, que me han dedicado su valioso tiempo y conocimientos lo que motivó la perfecta orientación en el quehacer diario del presente trabajo. Los aciertos y éxitos que puedan derivarse de la investigación que presentamos como tesis doctoral a ambos se los debo, si bien he de dejar constancia de que las omisiones y posibles fallos que contenga el trabajo son de mi exclusiva responsabilidad. Por su magisterio y buen hacer les quedo sumamente reconocido y agradecido.

Igualmente ha sido esencial la colaboración prestada por el grupo *Westfalia Separator*, en la labor de campo realizada sin la cual habría sido imposible desarrollar el trabajo que hoy presentamos como tesis doctoral. A todos mis compañeros de trabajo por la orientación y aportaciones siempre adecuadamente enfocadas y, en especial, al General Managing de *Westfalia Separator Andalucía*, D. *Wolfgang Bernard Stahnke*, que me ha dedicado su tiempo y conocimiento fruto de la sólida formación en el ámbito de la Ingeniería, Investigación y Desarrollo, así como de su avalada experiencia en procesos de producción de distintos sectores, especialmente en el de extracción de aceite de oliva, localizados en diferentes zonas geográficas.

Agradecer a la profesora Dra. D^a. *Patricia G. Benavides Velasco*, su inestimable aportación, por su tiempo dedicado, documentación suministrada,...., desde el inicio de los estudios de tercer ciclo, sus palabras de apoyo y aliento en momentos que a veces parecen insalvables o insuperables y siempre desde la óptica del conocimiento real, pues simultáneamente ella preparaba su segundo doctorado.

Importante fue también la incondicional ayuda del profesor, vecino y amigo Dr. *D. Felix Ángel Grande Torraleja*, profundo conocedor de áreas como la organización de empresas y la estadística social, lo que provocó que en todo momento pudiera resolver algunas dudas surgidas en la elaboración de este trabajo.

A la *Universidad de Málaga*, institución que hizo posible, al aceptarme en su Programa de Doctorado, iniciarme en los abatares del tercer ciclo que hoy son concluidos con la presentación de la actual tesis.

Desde mi infancia he participado activamente con mi padre en las necesarias labores agrarias que requiere la explotación del olivo. En esta actividad práctica ha resultado inestimable la aportación de dos auténticos profesionales: *D. Benito Aibar Soria*, del que ya solo me quedan recuerdos póstumos, y *D. Manuel Vílchez Martínez*, ambos perfectos conocedores del cultivo del olivo y con los que tuve el honor de aprender y compartir muchas jornadas, que para ellos eran un día más de trabajo, pero que para mi resultaron ser auténticas clases magistrales.

Por último quisiera mostrar mi agradecimiento a mis padres, *Juan y María* por el tiempo que he dejado de dedicarles, así como, por su constante y reiterada preocupación en la evolución de este trabajo. Por todo lo anterior y, además por las ideas aportadas siempre destinadas a orientarme, he de realizar una especial mención a mi mujer *María del Mar*.



Juan Vilar Hernández
Universidad de Málaga
Otoño de 2003

ÍNDICES

ÍNDICE GENERAL

**INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA
CALIDAD SOBRE EL RESULTADO DEL PROCESO DE
MOLTURACIÓN. UN ESTUDIO INTERNACIONAL**

ÍNDICE GENERAL

SUMARIO	V
AGRADECIMIENTOS	VII
ÍNDICES	X
Índice general	XI
Índice de figuras	XV
Índice de tablas.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XX
1. CALIDAD EN LA INDUSTRIA OLEÍCOLA	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2. CALIDAD EN EL ÁMBITO AGROALIMENTARIO	4
1.2.1. Concepto de calidad. Sistemas para la gestión de la calidad.....	4
1.2.2. Calidad en los productos agroalimentarios	11
1.2.2.1. Denominación de Origen	15
1.2.2.2. Agricultura ecológica. Producción integrada.....	18
1.2.2.3. Contramarcas de calidad	22
1.2.3. Calidad en la gestión de la empresa agroalimentaria	23
1.3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD AGROALIMENTARIA	25
1.3.1. Las normas UNE - EN ISO 9000:2000 en el ámbito agroalimentario: implantación y certificación.....	25
1.3.2. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico.....	32
1.4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL SECTOR OLEÍCOLA ..	43
1.4.1. Antecedentes: el Programa de Mejora de la Calidad de la Producción de Aceite de Oliva	44

1.4.2. Denominaciones de Origen del aceite de oliva	51
1.4.3. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control (APPCC) para almazaras olivareras.....	59
1.4.4. Olivar ecológico	65
1.4.5. Sistemas de gestión de la calidad ISO 9001:2000.....	66
1.5. EPÍLOGO	80
2. EL SECTOR OLEÍCOLA	84
2.1. INTRODUCCIÓN.....	86
2.2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR	87
2.2.1. Orígenes y difusión	87
2.2.2. Consideraciones de carácter económico-espacial	89
2.3. ASPECTOS AGRONÓMICO-PRODUCTIVOS	100
2.3.1. Superficie olivarera, número de árboles, producción y consumo, en el ámbito internacional.....	100
2.3.2. Superficie olivarera, número de árboles, producción y consumo en España.....	114
2.3.3. Explotaciones agrarias olivareras. Particularidades	122
2.4. EL SECTOR OLEÍCOLA EN ESPAÑA	128
2.4.1. Análisis estructural del sector.....	129
2.4.2. Análisis estratégico del sector	137
2.5. EPÍLOGO	141
3. EL PROCESO DE MOLTURACIÓN	143
3.1. INTRODUCCIÓN.....	144
3.2. ACEITE DE OLIVA. ORIGEN DE SU EXTRACCIÓN.....	146
3.3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE ACEITE DE OLIVA.....	147
3.3.1. Proceso de elaboración de aceite de oliva. Evolución, etapas y subprocesos	148
3.3.2. Trabajos preliminares	149
3.3.3. Fase de extracción. Etapas y modalidades	159
3.3.4. Categorías de aceite de oliva.....	181
3.4. EL CENTRO PRODUCTIVO: LA ALMAZARA	189

3.4.1. La almazara. creación y localización.	189
3.4.2. Distribución geográfica internacional y capacidad productiva	193
3.5. EPÍLOGO	195
4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y RESULTADO DEL	
 PROCESO DE MOLTURACIÓN.....	198
4.1. INTRODUCCIÓN.....	200
4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	202
4.2.1. Objetivo e hipótesis de trabajo	202
4.2.2. Diseño de la muestra	208
4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	210
4.3.1. Incidencia de los sistemas de gestión de la calidad sobre el aceite de oliva obtenido.....	210
4.3.2. Análisis <i>cluster</i> . Estudio de homogeneidad de grupos.....	231
4.3.3. Recomendaciones.....	250
4.4. EPÍLOGO	252
Anexo I Cuestionarios	255
CONCLUSIONES.....	268
C.1. De la calidad en la industria oleícola.....	269
C.2. Del sector oleícola	270
C.3. Del proceso de molturación.....	271
C.4. Sistemas de gestión de la calidad y resultado del proceso de molturación	272
BIBLIOGRAFÍA Y LEGISLACIÓN BÁSICA CONSULTADA.....	275
B.1. BIBLIOGRAFÍA.....	276
B.2. LEGISLACIÓN BÁSICA	287

ÍNDICE DE FIGURAS

**INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA
CALIDAD SOBRE EL RESULTADO DEL PROCESO DE
MOLTURACIÓN. UN ESTUDIO INTERNACIONAL
ÍNDICE DE FIGURAS**

1. CALIDAD EN LA INDUSTRIA OLEÍCOLA

1.1. Secuencia del proceso de implantación y certificación	32
1.2. Secuencia lógica para la aplicación del sistema APPCC	40
1.3. Denominaciones de origen protegidas en España para el aceite de oliva.....	59
1.4. Etapas del proceso de molturación oleícola.....	71
1.5. Flujograma de operaciones tras implantación norma UNE-EN ISO 9000:2000	79

2. EL SECTOR OLEÍCOLA

2.1. Origen y distribución inicial del cultivo del olivo	89
2.2. Distribución de producción, consumo y <i>stock</i> de aceite	99
2.3. Distribución del cultivo de olivos por continentes	101
2.4. Distribución geográfica del cultivo del olivo.....	102
2.5. Fuerzas competitivas de un sector	137

3. EL PROCESO DE MOLTURACIÓN

3.1. Sistema de molturación tradicional (planta)	182
3.2. Sistema de molturación tradicional (alzado).....	183
3.3. Sistema de molturación ecológico (planta).....	184
3.4. Sistema de molturación ecológico (alzado)	185

**4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y RESULTADO DEL
PROCESO DE MOLTURACIÓN**

4.1. Gráfico de ubicación de los cinco <i>clusters</i>	241
4.2. Gráficos radiales referentes a los cinco <i>clusters</i>	248

ÍNDICE DE TABLAS

**INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA
CALIDAD SOBRE EL RESULTADO DEL PROCESO DE
MOLTURACIÓN. UN ESTUDIO INTERNACIONAL**

ÍNDICE DE TABLAS

1. CALIDAD EN LA INDUSTRIA OLEÍCOLA

1.1. Riesgos y medidas referentes a aceituna.....	49
1.2. Distribución mundial de certificaciones ISO 9000, año 2001	67

2. EL SECTOR OLEÍCOLA

2.1. Producción de aceituna por año para la provincia de Jaén	90
2.2. Producción Total Agrícola para la provincia de Jaén	91
2.3. Importaciones medias llevadas a cabo por diferentes países	93
2.4. Media exportaciones mundiales década de los 90	94
2.5. Producción de aceite España 1992-2002	94
2.6. Importaciones y exportaciones oleícolas para España 1984-2001.....	95
2.7. Evolución del consumo de aceite de oliva Países UE.....	97
2.8. Producción de aceite por países y conjunta UE	97
2.9. Producción, consumo y stock mundial aceite 1990-2000.....	98
2.10. Distribución continental de magnitudes oleícolas.....	101
2.11. Explotaciones olivareras.....	122
2.12. Características de las explotaciones olivareras	125
2.13. Distribución de olivos por intervalo de edades	127
2.14. Composición de gastos e ingresos por hectárea de olivar.....	128
2.15. Principales empresas del sector oleícola nacional	135

3. EL PROCESO DE MOLTURACIÓN

3.1. Composición del aceite de oliva por categorías.....	186
3.2. Distribución internacional de almazaras oleícolas	195

4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y RESULTADO DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN

4.1. Encuestas recibidas por países y continentes	214
4.2. Datos de origen-datos dicotomizados	214
4.3. Prueba de diferencia de medias (H01)	216
4.4. Pruebas de Levene y t (H01).....	217
4.5. Coeficiente de correlación de Pearson (H01)	218
4.6. Prueba de diferencia de medias (H02)	219
4.7. Pruebas de Levene y t (H02).....	220
4.8. Coeficiente de correlación de Pearson (H2)	220
4.9. Prueba de diferencia de medias (H03).....	222
4.10. Pruebas de Levene y t (H03).....	223
4.11. Coeficiente de correlación de Pearson (H03)	223
4.12. Prueba de diferencia de medias (H04)	224
4.13. Pruebas de Levene y t (H04).....	225
4.14. Coeficiente de correlación de Pearson (H04)	226
4.15. Prueba de diferencia de medias (H05)	227
4.16. Pruebas de Levene y t (H05).....	227
4.17. Coeficiente de correlación de Pearson (H05)	228
4.18. Test de esfericidad de Barlet.....	233
4.19. Extracción de factores mediante componentes principales	233
4.20. Suma de saturación al cuadrado de la rotación.....	234
4.21. Matriz de componentes rotados	234
4.22. Asignación de los elementos a los distintos <i>clusters</i>	238
4.23. Matriz de correlación intragrupos.....	239
4.24. Matriz intragrupos de correlaciones geométricas	239
4.25. Matriz de distancia intercentros	240
4.26. Prueba de igualdad de medias por grupos.....	240
4.27. Matriz grupo de pertenencia pronosticado.....	240

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Queremos exponer en estas líneas los motivos que nos llevaron a escoger y desarrollar el trabajo que hoy presentamos como tesis, con la que optamos al grado académico de *Doctor* por la Universidad de Málaga. De igual modo, realizamos una descripción delimitadora del objeto de la investigación realizada y de la metodología empleada en el desarrollo de la misma.

DE LA MOTIVACIÓN

Ocuparse de los problemas que para la empresa supone la gestión de los temas relacionados con la calidad no es ni mucho menos cuestión de modas, pues esa variable tiene una importancia crucial en la empresa. Aquello que comenzara como un conjunto de sistemas y métodos para mejorar la actividad industrial se ha convertido, en nuestros días, en una meta que se encuentra instalada en la visión a corto y medio plazo de las industrias no solo españolas sino igualmente en el ámbito mundial, convirtiéndose en una ideología que ha invadido todas y cada una de las actividades y sectores económicos, y que ha avanzado de modo firme en lo sociológico y lo político. A su vez resulta un argumento sólido de incidencia sobre factores de competitividad, tecnología e innovación, en todos y cada uno de los sectores de actividad.

De manera continuada las autoridades políticas y económicas han manifestado su interés por la variable a la que más arriba nos hemos referido. Así, Fernando Zamácala Garrido, Director General del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el prólogo que precede a la obra *Gestión de la calidad en la industria agroalimentaria*¹, define como una característica básica de la calidad el acompañar de modo implícito esfuerzo, superación, modernización y, en definitiva, alcanzar una mejor posición en el mercado. Aunque a diferencia de otros elementos como del diseño, la innovación o la investigación, aquélla se encuentra al alcance de todos, desde la

1. MAPA (1999): *Gestión de la calidad en la industria agroalimentaria*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, p. 7.

empresa tradicional o familiar a la multinacional. De ahí que los procesos continuos de evolución y, por consiguiente, de transformación acaecidos en el sector alimentario hayan comprendido y percibido la gestión de la calidad como un factor estratégico para la competitividad del sector.

Si bien, esta inquietud por la calidad, como elemento básico para la mejora de la competitividad en los diferentes sectores, no es exclusiva de las autoridades españolas. En los albores de la década de los noventa la Comisión Europea publica el Libro blanco de Delors (1993)², en el que se aboga por la puesta en marcha de “una política en pro de la calidad” como uno de los medios esenciales para mejorar la competitividad de las empresas y crear unas condiciones favorables para el crecimiento y el aumento del empleo.

Sin embargo, este interés no solo es político, también la comunidad científica ha participado en su formación. Así, el prestigioso profesor Michael Porter³ analiza la competitividad de las presentes naciones y destaca el papel que para el logro de la misma juega la productividad de sus empresas y la mejora de la tecnología y la calidad como elementos básicos de aquélla. En nuestra academia, señalados miembros como los profesores Bueno Campos y Morcillo Ortega⁴, desarrollan un modelo sobre la competitividad en la empresa en el que se incluyen, como factores de carácter interno e intangible básicos para la misma, tanto la innovación como la calidad total.

Los temas relacionados con la actitud de la empresas frente a la calidad, interesan igualmente tanto a la administración y a los estudiosos de la economía de la empresa o de la organización como a las propias firmas industriales. Quizá un dato que avala la anterior afirmación sea el arraigo que en el tejido industrial y empresarial está teniendo la actividad de certificación. Según el International Organization for Standardization actualmente el número de compañías certificadas, según normas ISO 9001:2000 o ISO 9001-2-3:1994, superan el medio millón, distribuidas por más de 160

2. COM (1993): *Crecimiento, competitividad, empleo. Retos y pistas para entrar en el siglo XXI. Libro Blanco*. Comisión de las Comunidades Europeas. Luxemburgo, p. 69.

3. PORTER M. (1991): *La ventaja competitiva de las naciones*. Plaza & Janes. Madrid, p. 29.

4. BUENO CAMPOS, E. y MORCILLO ORTEGA, P. (1994): *Fundamentos de Economía y Organización Industrial*. Mc Graw-Hill. Madrid, p. 282.

países de los cinco continentes⁵ lo que ha supuesto una más que significativa evolución en este sentido.

Igualmente, resultó determinante para la elección de este tema como objeto de estudio mi participación como alumno en el Programa de Doctorado de la Universidad de Málaga “*Gestión de la calidad y la prevención de riesgos en empresas industriales y de construcción*” impartido durante el bienio 1999-2001, y dirigido por los profesores Doctores D. Carlos Ángel Benavides Velasco y D. José Vicente Maeso Escudero, donde tuve la oportunidad de adquirir una base teórica que resultó imprescindible para la elaboración de la presente tesis.

Podemos concluir con dos razones que justifican la elección del tema que hemos escogido para elaborar el trabajo de investigación con que optamos al grado de *Doctor* por la Universidad de Málaga:

- El *interés empresarial, económico, y social* que la gestión de factores de competitividad tiene.
- La *necesidad* de realizar un trabajo de campo que nos proporcione datos *fiabiles* sobre la *incidencia* de dichos factores en concretos sectores de actividad.

DEL PLANTEAMIENTO Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA A INVESTIGAR

Una vez seleccionado el tema objeto de estudio, la gestión de la calidad y los efectos que ésta produce sobre determinado sector de actividad, era necesario acotarlo y determinar las cuestiones en las que centraríamos nuestra investigación.

5. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION (2001): *Distribución de certificaciones ISO 9000*, <http://www.ISO.ch>.

Nos centraremos en el sector oleícola, ámbito, al que me siento especialmente vinculado debido a que se trata de la actividad profesional básica tanto de mis antepasados, como de la provincia en la cual he crecido. Estas cuestiones, se unen a la manifiesta relación que en la actualidad me liga a él, pues presto mis servicios profesionales en el *Holding* Germano MG, más concretamente para la firma multinacional GEA, a la cual pertenece la compañía Westfalia Separator, donde se encuadra la división de separación mecánica para obtención de aceites y grasas.

Actualmente, la cifra de negocios que presenta el sector oleícola a nivel mundial oscila entre 7.000 y 9.500 millones de euros por ejercicio, dando empleo a más de 30 millones de personas integradas en siete millones de familias⁶.

La evolución general del cultivo del olivo se incrementa entre 100.000 y 120.000 ha por campaña, lo que supone un crecimiento de 30 millones de plantones u olivos por año⁷.

La producción anual media de aceite es de 2.1 millones de toneladas, asciende anualmente en 1.7 puntos porcentuales. El consumo medio, que de igual forma se eleva en torno al 1 por ciento, es de 1.8 millones de toneladas, lo que da lugar a un *stock* anual medio, de 0.21 millones de toneladas. Consideramos que este *stock* resulta necesario ya que nos encontramos ante un mercado de consumo estable expuesto a producciones, que afectadas principalmente por circunstancias climatológicas, biológicas, físicas e incluso humanas, le confieren un marcado carácter inestable.

La ausencia de dichas existencias podría dar lugar a un incremento de precio y, por consiguiente, a una desestabilización de la demanda. Según datos del Consejo Oleícola Internacional (COOI) en el 2008, dicho *stock* , de carácter estructural, oscilará entre los 0.10 y 0.15 millones de toneladas.

6. PARRAS ROSA, M. (Coordinador) (1997): *La reforma de la OCM y el futuro del olivar* . Universidad de Jaén. Jaén, p. 34.

7. SEGOVIA, A. (2002): “La Comercialización del aceite de oliva en el mundo”, *I Foro del olivar y Aceite de oliva del mediterráneo* .

Estos datos ponen de manifiesto que provincias como la de Jaén, desde el punto de vista extractivo, sustenta su economía en dicho monocultivo, suponiendo más del 80 por cien de la Producción Anual Agrícola, alcanzando conjuntamente con el sector oleícola, casi un 15 por cien del PIB provincial, constituyendo uno de los sectores más emblemáticos, no solo para Jaén y Andalucía sino para España, pues supone una fuente de riqueza y empleo, además de tener un alto valor medioambiental⁸. Conociendo el liderazgo español en dicho sector de actividad, podemos comprender la importancia que le concede la Unión Europea. El interés por este sector se tradujo en una iniciativa llevada a cabo por las Instituciones Europeas en 1986 para mejorar, a través de determinados Programas, la calidad de la producción del aceite de oliva en los distintos países miembros. Concretamente, en España se materializó a través del denominado Programa de Mejora de la Calidad de la Producción del Aceite de Oliva iniciado en 1990, y que tuvo su antecedente inmediato en el Reglamento (CE) nº 1823/89 del Consejo de 23 de Junio de 1989, relativo a la mejora de las técnicas de obtención de aceite de oliva.

Con estos programas la Unión Europea pretende promover el uso de nuevas técnicas encaminadas a la obtención de aceites de calidad, mejora de impactos medioambientales y de calidad y, certificación y defensa de la calidad.

Han pasado trece años desde su creación, durante este tiempo han ido aplicándose y modificándose para intentar adaptarse a los cambios surgidos, siempre con el objetivo de mejorar su eficiencia. Cada una de esas revisiones ha supuesto un auténtico impulso en la mejora cualitativa de los aceites de oliva de España.

La Secretaria General de Agricultura y Alimentación del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA), es la responsable de la coordinación

8. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA (2003): *El olivar andaluz*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla, p. 7.

general y control de estos Programas Europeos. No obstante, en la campaña 2000/2001 surgió como novedad la gestión por las Comunidades Autónomas. Estas se iniciaron con la aplicación de procedimientos de control y previsión sobre la mosca del olivo, e impartieron cursos de formación a productores y almazareros con la intención de mejorar las condiciones de cultivo y tratamiento del olivo, de la recogida, almacenamiento y transporte del fruto así como del aceite obtenido⁹. Sin embargo no es hasta 1993 cuando se implanta definitivamente el Plan, una vez aprobada por la Comisión la propuesta de España con carácter trienal y al que han ido sucediendo otros planes hasta nuestros días, fruto de las modificaciones producidas desde su comienzo. Éstas han sido realizadas por un Grupo de Trabajo integrado por profesionales de la Administración, de la investigación, de los Consejos Reguladores de las Denominaciones de Origen y del sector oleícola que nos ocupa.

Las anteriores circunstancias nos llevaron a determinar que el tema objeto de nuestra investigación se centraría en el análisis de la incidencia que los sistemas de gestión de la calidad tienen sobre el resultado del proceso de molturación oleícola en el más amplio contexto internacional.

La elección del tema objeto de investigación se encuentra vinculado especialmente a dos factores. Por un lado los sistemas de gestión de la calidad y por otro la incidencia de éstos una vez inmersos en el sector de actividad oleícola, tema que acotamos aun más tratando de obtener respuesta a una serie de cuestiones:

- ¿Existe incidencia de los requisitos de planificación y definición del producto, recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000, sobre el resultado del proceso de molturación?
- ¿Existe incidencia de los requisitos vinculados de forma íntima y directa con las preferencias y directrices marcadas por usuarios y clientes, recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000, sobre el resultado del proceso de molturación?
- ¿Existe incidencia de los requisitos de diseño y desarrollo de procesos, productos y procedimientos, recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000, sobre el resultado del proceso de molturación?

- ¿Existe incidencia de los requisitos de disponibilidad y alcance de los recursos, recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000, sobre el resultado del proceso de molturación?
- ¿Existe incidencia de los requisitos de medición, seguimiento y control recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000, sobre el resultado del proceso de molturación?
- ¿Existe relación conductual entre los distintos sujetos que componen la población de almazaras internacional sobre la base del modo en que procesan la aceituna para la obtención de aceite?

Era nuestra intención, al formular las cuestiones anteriores, alcanzar los siguientes objetivos:

- *Analizar* sistemáticamente y *profundizar* en el estudio del modelo de sistema de gestión de la calidad aplicable en la almazara oleícola, destacando los aspectos más señalados en la asunción de los requisitos recogidos en el mismo.
- *Especificar* y *concretar* la transcendencia que para el sector oleícola tiene la correcta gestión de los factores bajo la asunción de los requisitos de un sistema de gestión de la calidad.
- *Detallar* cómo afecta en el producto obtenido fruto del proceso de molturación el acercamiento entre los procesos, procedimientos y tareas que lo componen con los requisitos contenidos en un sistema de gestión de la calidad.
- *Analizar* la incidencia en el contexto internacional que supone la aplicación de los requisitos recogidos en un sistema de gestión de la calidad en las distintas etapas que componen el proceso de molturación.
- *Determinar* las distintas agrupaciones basadas en similitudes conductuales, en caso de que estas existan, entre las distintas almazaras que conforman la población internacional.

A través del alcance de estos objetivos tratamos de despejar los interrogantes planteados, y de conocer la realidad del fenómeno estudiado, para lo cual hemos dado a esta tesis un enfoque teórico-empírico.

DE LA DOCUMENTACIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de documentación e información utilizadas para la confección de nuestro trabajo han sido variadas y diversas. Haremos una exposición sintética de las mismas:

1. FUENTES FORMALES. Iniciamos nuestro acopio de información planteando una búsqueda retrospectiva desde 1990 hasta 2001 en las bases de datos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas:

- *CINDOC*, Catálogo de revistas.
- *CIRBIC-Libros*, Catálogo Colectivo de Libros.
- *ICYT*, perteneciente al Instituto de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología.
- *ISOC*, perteneciente al *Instituto de Información y Documentación en Ciencias Sociales y Humanidades*, cubre las áreas temáticas de Economía, Sociología, Ciencias políticas, Ciencias Jurídicas, etc.

Empleamos también, el Índice Español de Ciencia y Tecnología y el Índice Español de Ciencias Sociales, ambos editados por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, así como, la base de datos de la Agencia Española del ISBN, que facilita información sobre todos los libros españoles editados y a la venta.

En todos los casos limitamos nuestra búsqueda utilizando para ello como descriptores o palabras clave los términos: *calidad, gestión de la calidad, sistemas de gestión de la calidad, normas ISO 9000, industria*

agroalimentaria, industria oleícola, sistemas de molturación oleícola, extracción de aceite de oliva, cultivo del olivo, etc.

La información proporcionada por estas búsquedas fue completada profundizando en las referencias recogidas en manuales clásicos y artículos de reconocidos y prestigiosos expertos: *Crosby, Deming, Di Giovachino, Juran, Porter*, etc., entre los autores extranjeros y, *Alba, Albendín, Benavides, Bueno Campos, Casadesus, Civantos, Cuervo, Hermoso, Humanes, Luque, Rayo, Senlle, Uceda*, etc., entre los investigadores españoles.

Por otra parte, las búsquedas llevadas a cabo nos permitieron seleccionar una serie de revistas, bien especializadas o en las que con frecuencia se abordan los temas objeto de nuestra atención, entre las que podemos enumerar de aquéllas *publicadas en España*, las siguientes:

- *AENOR informa.*
- *Agricultura, revista agropecuaria.*
- *Agromar.*
- *Alcuza.*
- *Alta Dirección.*
- *Calidad.*
- *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresa.*
- *Dyna.*
- *Excelencia.*
- *Forum calidad.*
- *Harvard Deusto Business Review.*
- *Landaluz, alimentos agropecuarios de calidad.*
- *Mercacei.*
- *Oleo.*
- *Olivae..*
- *Revista de Economía y Empresa.*

- *Tierra y mar.*
- *Tierra Cooperativa.*
- *UNE.*
- *Etc.*

De las *revistas publicadas en el extranjero* principalmente hemos consultado:

- *Aceites & Grasas.*
- *Correio Agricola.*
- *Industrial engineering.*
- *Management Excience.*
- *Olio i olivae.*
- *Oleo gourmet.*
- *Total Quality Management.*
- *Etc.*

Constituyeron también una valiosa fuente de información las secciones especializadas de distintos diarios, de ellos los mas utilizados fueron:

- *ABC.*
- *Andalucia Económica.*
- *Cinco Días.*
- *El País.*
- *Expansión.*
- *Jaén.*
- *La razón.*
- *Etc.*

2. FUENTES INFORMALES. Las fuentes más valiosas para la realización del trabajo que presentamos vienen constituidas por los cuestionarios

enviados a las almazaras que conforman la muestra seleccionada para el estudio empírico que, en total ascienden a quinientas una y, que, en su mayoría, proceden de la base de datos que el grupo *Westfalia Separator* posee acerca del sector oleícola.

Además de ésta, otras fuentes informales que se pueden reseñar por su importancia, en cuanto a la obtención de interesante documentación resultaron de la asistencia a diferentes congresos y *simposiums* como son:

- *I Foro del olivar y Aceite de oliva del mediterráneo*, en los que se trataron de forma profunda tanto “la comercialización internacional de aceite de oliva” como “la calidad en la producción como elemento determinante en la molturación oleícola”, respectivamente.
- *II Simposiums-Coferencia olival & azeite competitividad e tecnologias*, cuyos lemas fueron: “Estrategias Competitivas” y “Tecnologías” en el sector oleícola.
- *Simposium científico técnico* en las IX y X ediciones de *las Ferias del olivo de Montoro*, donde básicamente se abordaron temas como la “fertilización del olivar”, la “comercialización”, la “calidad del aceite” y la “distribución internacional cultivar del olivo”.
- Foros: de la tecnología oleícola y calidad, del olivar y medio ambiente y económico social, de las IX y X Ediciones de *Expoliva Feria internacional de sector oleícola e industrias afines*, donde se trataron temas como: “Desarrollo de sensores para la evaluación de la calidad en el aceite de oliva”, “Calidad certificada”, “Nuevos mercados para el aceite de oliva”, etc.

DEL ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

El examen de parte de la bibliografía obtenida, el núcleo central de la misma, nos permitió acotar y definir el marco de referencia conceptual en el que nos

desenvolveríamos y nos facilitó una visión del *status quaestionis* que, muy sucinta y esquemáticamente, pasamos a resumir.

Si consideramos que los sistemas de gestión de la calidad constituyen el punto de arranque y el eje a partir del cual pivota la parte teórica de nuestra tesis, resulta obvio que el análisis y tratamiento de la calidad es el aspecto teórico central y básico de nuestro estudio; apoyado en el análisis empírico de los efectos que tales sistemas generan en determinados sectores, centrándonos básicamente en el oleícola.

Los temas relacionados con la calidad en líneas generales están orientados a los directivos. Como consecuencia, el lenguaje empleado varía sustancialmente con respecto al utilizado en el campo de la dirección de empresas, siendo el enfoque de la mayoría de los trabajos, por una parte, de carácter interfuncional o en términos de dirección intersistemático, y por otra, normativo. No obstante los 14 puntos de Deming son declaraciones imperativas.

En los últimos años han sido numerosas las obras dedicadas al estudio de la calidad, pero, entre ellos podemos destacar como clásicos las de: Crosby⁹, Deming¹⁰, Ishikawa¹¹, Juran¹², etc., dirigidas al mundo empresarial.

Junto a éstas abundan los artículos y seminarios especializados, la mayoría de estas con un contenido centrado en el uso de las nuevas herramientas y técnicas de gestión, en otras muchas ocasiones se trata de publicaciones de divulgación de consultoras especializadas.

En lo referente al sector oleícola, los trabajos de mayor solidez suelen ser nacionales ó italianos y comienzan a tener firmeza publicaciones de autores como:

9. CROSBY, P. B. (1987a): *La calidad no cuesta*. Compañía Editorial Continental. México.

CROSBY, P. B. (1987b): *Calidad sin lágrimas*. Compañía Editorial Continental. México.

10. DEMING, W. E. (1989): *Calidad, productividad y competitividad: La salida de la crisis*. Díaz de Santos. Madrid.

11. ISHIKAWA, K. (1986): *¿Qué es control de la calidad?*. Norma. Bogotá.

12. JURAN, J. M. (1990): *Juran y la planificación para la calidad*. Díaz de Santos, Madrid.

Civantos¹³, Di Giovachino¹⁴, Barros¹⁵, Hermoso¹⁶, etc. todas ellas dirigidas al sector oleícola olivarero.

Prácticamente los trabajos citados proporcionan el marco teórico en el que se desenvuelve nuestra investigación.

DE LAS HIPÓTESIS DE TRABAJO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El análisis de la bibliografía e información recopilada nos sugirió la formulación de varias hipótesis de trabajo:

- *Los sistemas de gestión de la calidad* establecen la estructura organizativa, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar y desarrollar la gestión de la calidad en la empresa.
- La definición de los sistemas de gestión de la calidad debe hacerse teniendo en cuenta la incidencia sobre los parámetros de diseño de la organización a fin de garantizar el éxito en su implantación, desarrollo y certificación, en su caso.
- La empresa inmersa en el sector oleícola olivarero se ve obligada, en la actualidad, para garantizar su competitividad a implantar, desarrollar y, en su caso, certificar sistemas de gestión de la calidad que le permitan ocuparse de los factores de competitividad y de otras variables de carácter estratégico.
- Determinar si realmente el trabajar asumiendo los requisitos recogidos en los *sistemas de gestión de la calidad* y, más concretamente, en la norma UNE-EN ISO 9001:2000, inciden de modo positivo en las características propias del aceite de oliva obtenido durante el proceso de molturación.

13. CIVANTOS LÓPEZ VILLALTA, L. (1999): *Obtención del aceite de oliva virgen*, Agrícola Española. Madrid.

14. DI GIOVACHINO, L. (1994): *Effect of extraction systems on the quality of virgin olive oil*. Uneversita di Bari. Bari.

15. BARROS MARCOS, C. (1994): *La certificación de la calidad en la industria agroalimentaria*. Agrícola Española. Madrid.

16. HERMOSO, M. (1991): *Elaboración de aceite de oliva de calidad*. Junta de Andalucía. Sevilla.

- Definir, si sobre la base de los resultados obtenidos mediante la hipótesis anteriormente mencionada y, de acuerdo con la población de almazaras existente en el ámbito internacional, los individuos que la conforman se agrupan por ciertas circunstancias conductuales comunes que determinan su propio proceso de molturación en relación con los requisitos recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000.

El planteamiento de estas hipótesis, responde a la intención de alcanzar, a partir de su contrastación, los objetivos que antes hemos descrito. Para que así fuera, se procedió al diseño del trabajo de investigación, cuya estructura y contenidos detallamos seguidamente:

CAPÍTULO 1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. La industria en el contexto internacional en este momento se plantea la necesidad de potenciar el prestigio y excelencia de cada uno de sus *outputs*. Aparece así la calidad como condición necesaria e indispensable para conseguir el éxito en el mercado¹⁷.

La actual importancia concedida a la variable calidad se fundamenta en una estrategia empresarial a medio plazo cuya finalidad es obtener una ventaja competitiva defendible. La observación empírica de la realidad pone de manifiesto que cada vez más, las empresas se plantean la calidad como un compromiso constante de satisfacer las necesidades surgidas del mercado y basado a su vez en una contante atención al consumidor.

En los últimos años la calidad se constituye como una de las bases fundamentales de la actividad empresarial, estableciéndose como la estrategia que mayor durabilidad le transmite a las compañías, en combinación con la innovación tecnológica.

De este modo y en dicho contexto se desarrolla el actual capítulo:

17. VILAR HERNANDEZ, J. (2001b): “Calidad y clasificación de los recursos, pilar básico del proceso productivo”. *Nuevo Jaén*, sección economía, nº 168, p. 37.

En el epígrafe 1.2., se aborda el estudio de la calidad en el ámbito agroalimentario, y en primer término, en el subepígrafe 1.2.1., se aborda el concepto de la calidad y los sistemas de gestión de la calidad. En el subepígrafe 1.2.2., se analiza la evolución de la calidad en los productos agrarios, y el 1.2.3., se destina a la calidad en la gestión de las empresas agroalimentarias.

A continuación, en el epígrafe 1.3., se analizan los sistemas de gestión de la calidad agroalimentaria, en el subepígrafe 1.3.1., se estudian la serie de normas UNE-EN ISO 9000:2000, y en el siguiente y último el 1.3.2., se aborda el Sistema Análisis de Puntos Críticos de Control.

En el epígrafe 1.4., se establecen las oportunas consideraciones sobre los sistemas de gestión de la calidad en el ámbito oleícola, dedicando el subepígrafe 1.4.1., a los antecedentes del Programa de Mejora de la Calidad de la Producción de aceite de oliva, en el apartado 1.4.2., se estudian las Denominaciones de Origen para aceite de oliva, en el subepígrafe 1.4.3., se analiza el sistema de análisis de control y puntos críticos para almazaras oleícolas, el subepígrafe 1.4.4., está destinado al estudio del olivar ecológico, concluyendo a través del subepígrafe 1.4.5., con un análisis de los sistemas de gestión de la calidad ISO 9001:2000.

CAPÍTULO 2. EL SECTOR OLEÍCOLA. Durante siglos la manifiesta hegemonía española en el sector olivarero tuvo como consecuencia la generación de un sector económicamente tranquilo, pues el productor exclusivamente dedicaba su esfuerzo a la optimización de la producción, ya que el volumen de demanda de aceite de oliva mundial superaba al de la oferta.

A lo largo de este periodo, el sector italiano, segundo en capacidad productiva, se especializó orientándose cada vez más al mercado.

Gradualmente, década tras década, la evolución del cultivo por nuevas incorporaciones de productores motivó que la demanda creciese en menor medida que la oferta, creándose dificultades para la colocación de la producción total de aceite de oliva en el mercado, sobre todo en el sector nacional, a la vez que los precios decrecían, dependiendo cada vez más del sector italiano que, por el contrario, no sólo vendía la totalidad de su producción, sino que además lo hacía con una gran proporción de la española.

A continuación, en el epígrafe 2.2., de este capítulo, se pretende caracterizar el sector. Para ello, en el subepígrafe 2.2.1., se realiza un desglose pormenorizado que permitirá conocer el modo histórico de expansión del cultivo, a lo largo del subepígrafe 2.2.2., se analiza el protagonismo económico ostentado por el sector oleícola en los diferentes contextos geográfico-económicos, partiendo de datos pertenecientes a la provincia de Jaén, para concluir con magnitudes correspondientes al ámbito mundial.

En el epígrafe 2.3., se analiza, en el subepígrafe 2.3.1., la distribución cultivar del cultivo del olivo en los cinco continentes y, dentro de éstos, en los diferentes países; en el subepígrafe 2.3.2., se abordará alguno de ellos como es el caso de España, profundizando en determinadas comunidades autónomas y provincias, analizando la producción, superficie olivarera, así como su tendencia. El subepígrafe 2.3.3., se ocupa de la estructura, distribución, situación, etc., de las explotaciones olivareras.

Concluye el capítulo en el epígrafe 2.4., describiendo en subepígrafe 2.4.1., el entorno del sector oleícola y, en el subepígrafe 2.4.2., realizando una exposición sobre las principales firmas, cifras de ventas, evolución del sector, acceso al mismo, bases de su actividad económica, transacciones de compañías entre los distintos grupos, etc.

CAPÍTULO 3. EL PROCESO DE MOLTURACIÓN. La evolución en el uso y extracción del aceite de oliva, del fruto, la aceituna y del árbol, el olivo, ha venido íntimamente ligada a la historia de las distintas civilizaciones, culturas y en definitiva de la humanidad.

Hace más de 37.000 años que el olivo ya existía, (se han hallado fósiles de esta especie a orillas del mar Egeo que datan del año 35000 a.C.), forma parte de las Sagradas Escrituras (tanto Cristianas, La Biblia, como Musulmanas, El Corán), está íntimamente ligado a la literatura, siendo citado en la Divina Comedia, La Iliada, La Odisea, La Baladilla de los Tres Ríos, El Cancionero de Petrarca, etc, esto ha llevado consigo que a lo largo de la historia, tanto la aceituna, como el aceite, aunque más éste segundo, hayan sido utilizados no solo para uso alimentario, sino también farmacéutico, médico, combustible, etc.. A la vez que se ha ido incrementando su utilización, también han variado los modos de extraerlo, civilización tras civilización.

Por estos motivos, en el epígrafe 3.2., se estudiará el modo en el cual el hombre entra en contacto con el aceite, la evolución, así como los iniciales, posteriores y contemporáneos usos asignados al mismo.

Seguidamente en el subepígrafe 3.3.1., se expondrá cronológicamente la historia, estudiando los sistemas de molturación, procesos y subprocesos que lo conforman, desde los más primitivos hasta los tecnológicamente más avanzados y eficaces, en el subepígrafe 3.3.2., se analizan los procedimientos anteriores al proceso de molturación y mediante el 3.3.3., las diferentes etapas que conforman el proceso de molturación y sus modalidades; ya, en el subepígrafe 3.3.4., se enumeran y describen las diferentes categorías de aceite de oliva.

El capítulo concluye con el epígrafe 3.4., dedicado a consideraciones referentes a los centros productivos, estudiando a través del subepígrafe 3.4.1., la almazara, circunstancias pasadas y presentes que inciden en su

localización, motivaciones de creación, procesos, subprocesos y elementos que la conforman, y del subepígrafe 3.4.2., el modo en que se desarrollan, a lo largo del tiempo.

CAPÍTULO 4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y RESULTADO DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN. Para observar la importancia del cultivo del olivar en el contexto mundial se pueden analizar algunas cifras que ponen de manifiesto este hecho.

La cifra de negocios del sector oleícola mundial oscila entre 7.000 y 9.500 millones de euros por ejercicio, dando empleo a más de 30 millones de personas integradas en siete millones de familias.

La evolución general del cultivo del olivo se incrementa entre 100.000 y 120.000 hectáreas por campaña, lo que supone un crecimiento de 30 millones de plántones u olivos por año.

La producción anual media de aceite es de 2.1 millones de toneladas, ascendente anualmente en 1.7 puntos porcentuales; el consumo medio, que de igual forma se eleva en torno al 1 por ciento, es de 1.8 millones de toneladas, lo que da lugar a un stock anual medio de 0.21 millones de toneladas, que consideramos necesario como consecuencia de ser un mercado de consumo estable expuesto a producciones que, afectadas principalmente por circunstancias climatológicas, biológicas, físicas e incluso humanas, le confieren un marcado carácter inestable.

La ausencia de estas existencias podría dar lugar a un incremento del precio y, por consiguiente, a una desestabilización de la demanda. Según datos del Consejo Oleícola Internacional (COOI) en el 2008, dicho stock de carácter estructural oscilará entre los 0.10 y 0.15 millones de toneladas.

Todo lo anterior pone de manifiesto que provincias como la de Jaén, como se recogió en el capítulo segundo, hasta ahora líder del sector en el

aspecto productivo, desde el punto de vista industrial y, por consiguiente desde el punto de vista extractivo, sustenta su economía en dicho monocultivo, suponiendo más del 80 por ciento de la Producción Anual Agrícola y, conjuntamente con el sector oleícola casi un 15 por ciento del PIB provincial.

Con objeto de mantener dicha hegemonía, no sólo a nivel provincial sino también desde el punto de vista nacional, y partiendo de una cada vez más dura competencia, motivada por la incesante y constante incorporación de nuevos países a la producción (como es el caso de Argentina, Chile, China, etc.), así como por la diferencia cada vez mayor entre oferta y demanda, surge la necesidad de establecer una estrategia que permita la colocación íntegra de la producción de aceite, estableciendo como cimientos sólidos de dicho cometido dos bases fundamentales, la promoción y la calidad.

Considerando la segunda de las mencionadas bases, la calidad (pues, dependiendo de las campañas, menos del 40 por ciento de la producción de aceite de oliva mundial es de categoría virgen extra, pudiendo ser el 100 por cien) surge de la necesidad de conocer los modos, formas y condiciones de extracción de aceite de oliva en el mundo, así como de la manera de incidir positivamente sobre los resultados cualitativos del producto obtenido.

Mediante este capítulo, a través de sus tres epígrafes, se expone en primer lugar en el epígrafe 4.2., el diseño de la investigación planteada, detallando sus objetivos e hipótesis de trabajo, así como los criterios para la selección de la muestra analizada.

En el epígrafe 4.3., se realiza un análisis mediante diferencia de medias, con objeto de conocer si existe incidencia de los sistemas de gestión de la calidad sobre el resultado del proceso de molturación, así como el modo en que se manifiestan sus efectos, se continua con un estudio de agrupación de los distintos elementos de la muestra en base a su homogeneidad y se

concluye con una serie de recomendaciones aplicables al proceso de elaboración de aceite de oliva.

DEL MÉTODO DE TRABAJO EMPLEADO

A lo largo de la investigación que presentamos, y dada su naturaleza *teórico-empírica*, hemos empleado diversos métodos de trabajo.

Para la realización de la primera parte de la tesis se ha utilizado el análisis bibliográfico y documental.

Inicialmente planteamos una búsqueda bibliográfica en diversas bases de datos, de las que seleccionamos artículos y obras relativas a los temas objeto de nuestro interés, correspondientes tanto a planteamientos teóricos como empíricos. Esto nos permitió construir nuestra propia base de datos, la cual se ha estado ampliando permanentemente a medida que se iban publicando nuevos artículos, ponencias, y obras relacionadas con el tema de este trabajo.

La metodología utilizada para la realización de la segunda parte, correspondiente al estudio empírico se encontró condicionada a los objetivos que perseguimos.

Se abordó el análisis estadístico mediante un sistema de carácter *cuantitativo* y, más concretamente, a través de la encuesta, motivado por dos razones básicas:

- Garantizar una muestra con el mayor número de elementos posibles que nos permitiese, mediante un error muestral adecuado, aplicar el resultado obtenido en la investigación a la totalidad de la población.
- Una vez obtenidos los resultados y contando con la diversidad de elementos que conforman la muestra, dada su distinta naturaleza debido a su ubicación, variedad de olivo, modos de extracción, etc., tratar de llevar a cabo

agrupaciones sobre la base de la conducta cualitativa manifestada de acuerdo con los datos arrojados en el estudio de las hipótesis de trabajo planteadas.

De este modo, los objetivos de la investigación son dos: la exploración y la explicación.

Mediante la *exploración* se pretende, más que constituir un fin en si mismo, determinar tendencias, identificar relaciones potenciales entre variables y establecer el tono de investigaciones posteriores.

Los estudios *explicativos* van más allá, pues se caracterizan por proporcionarnos explicaciones adecuadas de las prácticas reales observadas.

La investigación empírica se ha diseñado de la siguiente manera:

a) *Selección de casos*

El número de almazaras autorizadas distribuidas entre los cinco continentes es de 34.635, de las cuales sólo 6.557 emplean sistemas continuos de extracción por centrifugación, mientras que el resto molturan mediante la utilización de prensas o superprensas.

La cifra de sistemas de molturación mediante centrifugación, sobre todo de dos fases, se incrementa de forma gradual, en detrimento, de los restantes procesos, que han quedado relegados como modos de extracción artesanales, debido a circunstancias tales como el sentimentalismo, razones de promoción, etc., siendo los sistemas habituales en zonas deprimidas, donde los costes de mano de obra y la profesionalización no ostentan cotas elevadas.

De ahí que para nuestro estudio, nos centremos de forma exclusiva en el análisis de los sistemas continuos de extracción de aceite de oliva de dos y tres

fases, instalados en los países productores de aceite de oliva, cualquiera que sea el continente en el que estén ubicados.

b) *Diseño de instrumentos y protocolo*

Para llevar a cabo el estudio se ha elegido una población de almazaras con límite finito, siendo dicho término la completa totalidad de éstas, instaladas en los cinco continentes y cuyo sistema de extracción sea mediante centrifugación de dos o tres fases. No hemos subdividido entre almazaras certificadas y no certificadas ya que, en el pretest obtuvimos sesgos debido, generalmente, a que la mayor parte de los sujetos encuestados no respondían verazmente ante la pregunta de encontrarse o no certificados, al creer por desconocimiento que se trataba de una imposición legal.

Por lo tanto, nuestro cometido de medir la incidencia de los sistemas de gestión de la calidad sobre el resultado del proceso de molturación, lo desarrollamos a través de la aproximación conductual entre los procedimientos, operaciones y tareas por los que habitualmente se rige el proceso de molturación de cada una de las distintas almazaras y los requisitos enunciados en la norma UNE-EN ISO 9001:2000.

Una vez determinado el ámbito geográfico, el de mayor representatividad posible¹⁸, y partiendo de una base de datos, propiedad de Grupo Germano Westfalia Separator, enviamos 2.800 cuestionarios, estratificados por continentes¹⁹, en función del número de almazaras por cada uno de ellos con respecto al total y, teniendo en cuenta, exclusivamente, a los países productores (África 207, América 51, Asia 127, Oceanía 45 y Europa 2.370 unidades respectivamente), tratando de acotar el sesgo al mínimo rango posible. A las naciones de habla hispana, se les envía un ejemplar en castellano, mientras que al resto se les hace llegar en lengua inglesa.

18. AZORÍN, F. y SÁNCHEZ-CRESPO, J. L. (1996): *Métodos de y aplicaciones del muestreo*. Alianza. Madrid, pp. 19-26.

19. COHRAN, W. (1997): *Técnicas de muestreo*. Compañía Editorial Continental. México, p. 32.

Con el propósito de obtener los datos necesarios, y una vez revisada la literatura existente, se elaboró un cuestionario inicial, por ser éste el método más fiable con que cuentan los investigadores sociales para describir una población a la que no podemos observar de modo directo por su amplitud²⁰.

Concretamente, el cuestionario se compone de 41 *items* preeliminares, para su elaboración trazamos un flujograma de operaciones mediante combinación²¹ entre el proceso íntegro de molturación, incluyendo pautas preparatorias así como posteriores y los requisitos recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000²². Tras ello, se procedió a realizar, en primer lugar, un pretest en el que se entrevistó a los responsables de nueve almazaras de la provincia de Jaén, cuatro de ellas de la comarca de Cazorla y las otras cinco situadas en la zona de La Loma, se les solicitó que cumplimentaran un cuestionario confeccionado utilizando, además de la disposición de atributos, propuesta de forma genérica por Luque²³, algunos ítems adicionales que pensamos servirían también para analizar la influencia de los sistemas de gestión de la calidad²⁴ sobre la naturaleza del aceite de oliva extraído mediante el citado proceso de molturación. Este pretest se realizó a lo largo del mes de Noviembre de 2001.

A partir de éste, se seleccionaron 24 ítems que sirvieron para la elaboración de la encuesta definitiva en la que se debía elegir, en una escala de Likert de 1 a 5, la puntuación más acorde con las expectativas que tenían para cada uno de los atributos propuestos.

Se incluyen dos baterías de preguntas, unas de carácter descriptivo y otras con objeto de conocer el tamaño de la almazara, el número de socios

20. BABBIE, E. (1992): *Manual para la práctica de la investigación*. Desclée de Brouwer. Bilbao, p. 343.

21. PULIDO SAN ROMÁN, A. (1984): *Estadística y técnicas de investigación*. Pirámide. Madrid, pp. 54-55.

22. AENOR.(2000a): *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario, ISO 9000:2000. UNE-EN ISO 9000:2000*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.

23. LUQUE MARTÍNEZ T. (Coordinador.) (2000): *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados*. Pirámide. Madrid, pp. 56-60.

24. ZEITHAML, V.; PARASUMAN, A. y BERRY, L. (1994): *Calidad total en la gestión de servicios*. Díaz de Santos. Madrid, pp. 19-22.

proveedores, el sistema de extracción (dos o tres fases), cuantía de aceituna molturada, número de trabajadores y situación de certificación.

c) Informe general

Los resultados y conclusiones del estudio empírico han quedado recogidos en el capítulo cuarto.

DE LAS CONCLUSIONES

De la investigación *teórico-empírica* que presentamos, se deducen algunas conclusiones que se exponen en el cuarto capítulo de este trabajo. Podemos señalar como más significativas las siguientes:

- Debe de entenderse la calidad como elemento de fidelización basado tanto en los sistemas de gestión de la calidad como en las certificaciones que aseguran la conformidad del producto.
- Aun cuando existen un gran número de elementos, tanto en el ámbito de la gestión de la calidad como en el ámbito de certificación de productos no es suficiente el compromiso para con los mismos manifestado por el sector oleícola.
- Los diseños aportados por la combinación de sistemas de control de la producción y sistemas de gestión de la calidad van más allá de las exigencias de la organización cubriendo de igual modo las necesidades del consumidor.
- La implantación de un sistema de gestión de la calidad, según la Norma UNE-EN ISO 9001:2000, en el proceso de molturación de una almazara olivarera, tiene como resultado final el incremento porcentual en la obtención de aceite de oliva virgen extra, en detrimento de las restantes categorías: aceite de oliva virgen fino, aceite de oliva virgen corriente y, aceite de oliva virgen lampante.
- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se puede concluir afirmando que las almazaras deberían valorar más el modo y estado en el que se recibe

la aceituna y, consecuentemente, dedicar más recursos a la mejora en la recogida, transporte, recepción y molturación inmediata de ésta.

- Existe una relación inversa de dependencia entre el tamaño de la almazara y la calidad del aceite obtenido, obteniéndose las mayores cotas de calidad en las almazaras de más reducido tamaño.
- Se advierte la obtención de un aceite de menor calidad mediante sistemas de molturación basados en el asociacionismo y el cooperativismo, mientras que ocurre todo lo contrario en los procesos de extracción mediante maquila y tercera parte.
- Los distintos atributos utilizados para medir la calidad del aceite de oliva obtenido pueden ser agrupados en cinco grandes categorías con la denominación siguiente: Exigencia muy alta, exigencia alta, exigencia media, exigencia baja y exigencia muy baja con los procedimientos y procesos del sistema de molturación.
- En relación a los atributos utilizados se puede apreciar que existe una relación directa entre la obtención de un aceite de calidad y los modos de recolección manuales propios de países donde los salarios son bajos y la incorporación del cultivo es reciente.
- Otras...

Sin embargo, hemos de advertir que, con la realización de este trabajo no se ha agotado, ni esa era la pretensión que nos ocupaba, ni tampoco se ha cerrado el estudio de la incidencia que los sistemas de gestión de la calidad tienen sobre el sector oleícola, concretamente se podrían abordar:

- Efectos de los sistemas de gestión de la calidad sobre el proceso de extracción de aceite de oliva mediante sistemas de molturación por presión.
- Incidencia de los sistemas de gestión de la calidad sobre el proceso de extracción de aceite de orujo por centrifugación.
- Efectos de los sistemas de gestión de la calidad sobre el proceso de refinado de aceite de oliva.
- Otros...

CAPÍTULO 1
CALIDAD EN LA INDUSTRIA OLEÍCOLA

CAPÍTULO 1

CALIDAD EN LA INDUSTRIA OLEÍCOLA

1.1. INTRODUCCIÓN

1.2. CALIDAD EN AL ÁMBITO AGROALIMENTARIO

- 1.2.1. Concepto de calidad. Sistemas para la gestión de la calidad
- 1.2.2. Calidad en los productos agroalimentarios
 - 1.2.2.1. Denominación de Origen
 - 1.2.2.2. Agricultura ecológica. Producción integrada
 - 1.2.2.3. Contramarcas de calidad
- 1.2.3. Calidad en la gestión de la empresa agroalimentaria

1.3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD AGROALIMENTARIA

- 1.3.1. Las normas UNE-EN ISO 9000:2000 en el ámbito agroalimentario: implantación y certificación
- 1.3.2. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico

1.4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL SECTOR OLEÍCOLA

- 1.4.1. Antecedentes: el Programa de Mejora de la Calidad de la Producción de Aceite de Oliva
- 1.4.2. Denominaciones de Origen del aceite de oliva
- 1.4.3. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) para almazaras olivareras
- 1.4.4. Olivar ecológico
- 1.4.5. Sistemas de gestión de la calidad ISO 9001:2000

1.5. EPÍLOGO

CAPÍTULO 1

CALIDAD EN LA INDUSTRIA OLEÍCOLA

1.1. INTRODUCCIÓN

La industria en el contexto internacional en este momento se plantea la necesidad de potenciar el prestigio y excelencia de cada uno de sus outputs. Aparece así la calidad como condición necesaria e indispensable para conseguir el éxito en el mercado¹.

La actual importancia concedida a la variable calidad se fundamenta en una estrategia empresarial a medio plazo cuya finalidad es obtener una ventaja competitiva defendible. La observación empírica de la realidad pone de manifiesto que cada vez más, las empresas se plantean la calidad como un compromiso constante de satisfacer las necesidades surgidas del mercado y basado a su vez en una contante atención al consumidor.

En los últimos años la calidad se constituye como una de las bases fundamentales de la actividad empresarial, estableciéndose como la estrategia que mayor durabilidad le transmite a las compañías, en combinación con la innovación tecnológica.

De este modo y en dicho contexto se desarrolla el actual capítulo:

El epígrafe 1.2., se dedica a la calidad en el ámbito agroalimentario y, en primer término, en el subepígrafe 1.2.1., se aborda el concepto de la calidad y los sistemas de gestión de la calidad. En el subepígrafe 1.2.2., se analiza la evolución de la calidad en los productos agrarios, y el 1.2.3., se destina a la calidad en la gestión de las empresas agroalimentarias.

1. VILAR HERNANDEZ, J. (2001b): “Calidad y clasificación de los recursos, pilar básico del proceso productivo”. *Nuevo Jaén*, sección economía, nº 168, p. 37.

A continuación en el epígrafe 1.3., se analizan los sistemas de gestión de la calidad agroalimentaria, en el subepígrafe 1.3.1., se estudian la serie de normas UNE-EN ISO 9000:2000, y en el siguiente y último, el 1.3.2., se aborda el Sistema Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico.

En el epígrafe 1.4., se establecen las oportunas consideraciones sobre los sistemas de gestión de la calidad en el ámbito oleícola, dedicando el subepígrafe 1.4.1., a los antecedentes del Programa de Mejora de la Calidad de la Producción de aceite de oliva, en el apartado 1.4.2., se estudian las Denominaciones de Origen para aceite de oliva, en el subepígrafe 1.4.3., se analiza el sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico para almazaras oleícolas, el subepígrafe 1.4.4., está destinado al estudio del olivar ecológico, concluyendo a través del subepígrafe 1.4.5., con un análisis de los sistemas de gestión de la calidad ISO 9001:2000.

1.2. CALIDAD EN EL ÁMBITO AGROALIMENTARIO

Resulta necesario comenzar este epígrafe analizando la tendencia sufrida por el concepto de calidad en el sector oleícola, en el subepígrafe 1.2.1., se aborda el concepto de la calidad y los sistemas de gestión de la calidad. En el segundo subepígrafe 1.2.2., se estudia la evolución de la calidad en los productos agrarios. Por último el 1.2.3., se destina a la calidad en la gestión de las empresas agroalimentarias.

1.2.1. EL CONCEPTO DE CALIDAD. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Calidad, término de origen latino, *qualitatem*, es un atributo o propiedad que distingue a los bienes, servicios y personas, tal distinción implica nivel de excelencia, es decir satisfacción al uso y requerimiento del cliente².

2. CELA TRULOCK, J. .L. (1996): *Calidad, qué es y cómo hacerla. Gestión 2000*. Barcelona, p. 30.

La norma UNE la define como “el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que le confieren la aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas”, por tanto se puede entender para el mundo empresarial, como una de las únicas alternativas de éxito a medio y largo plazo

Analizando las distintas perspectivas desarrolladas por diferentes autores destacados en este campo, se deduce que todas ellas se pueden encuadrar dentro de alguna de las tres siguientes: a) calidad de producto, b) calidad de proceso, c) calidad de diseño .

a) Calidad de producto

Definición que se encuentra íntimamente ligada a la época artesanal, con el surgir de los gremios durante la Edad Media, el productor confiere el producto o servicio de modo completamente personalizado e individualizado, pues surge con motivo de una demanda específica por parte del usuario hacia el artesano, cumpliendo por tanto dicho producto todas las especificaciones, requerimientos y necesidades de elaboración³.

Las variaciones experimentadas en el entorno generadas por la turbulencia que los elevados niveles de competencia transmiten, provocan que este sistema se vuelva inadecuado, ya que el mismo resulta apto para niveles de eficiencia, pero no de eficacia, en situaciones estables pero no dinámicas. En definitiva, se trata pues de un modo correcto de consecución de eficiencia interna.

b) Calidad de proceso

Posteriormente, debido en gran medida a que las especificaciones pasan a ser cambiantes, no preestablecidas y, por consiguiente, resulta difícil basarse en el criterio de la conformidad, se hace casi imposible llevar a cabo un control sobre el resultado final del proceso de producción que trate, por tanto, de conseguir que las condiciones

3. DRUMMOND, H. (1995): *Qué es hoy la calidad total*. Deusto. Bilbao, p. 18.

operativas especificadas de forma previa al comienzo de la producción permanezcan⁴.y en definitiva centrarse en el control de procedimientos, procesos y tareas⁵.

c) Calidad de diseño

Según Juran “calidad de diseño es el nivel de calidad que una compañía planea lograr para su producto⁶”. La base de este método se encuentra en dotar de la adecuada calidad al bien desde sus orígenes, es decir, no es suficiente llevar a cabo un exhaustivo control en la conclusión del proceso productivo, o durante el mismo, sino que los cimientos de dicho sistema radican en otorgar de un elevado nivel de calidad al bien o servicio desde que este se encuentra en situación embrionaria⁷.

Dicho propósito se consigue incidiendo en todos los aspectos que afectan sobre la calidad (siendo estos básicamente: la materia prima, la mano de obra, así como los métodos y maquinaria empleados⁸), mediante un diagnóstico previo sobre el cual se ha de diseñar el programa completo por el que se va a regir toda la organización y no solo la sección productiva⁹.

La evolución de la gestión de la calidad se ha producido en cuatro grandes etapas: inspección, control de calidad, aseguramiento de la calidad y gestión de la calidad total, y aunque los dos primeros se consideran como los antecedentes de la gestión de la calidad, los otros dos se constituyen como los reales enfoques de la gestión de la calidad.

El primer sistema de gestión de la calidad data de 1963, se trata de una norma militar norteamericana que se denominó *Military specification, quality program*

-
4. SEBASTIÁN PEREZ, M. A.; BARGUEÑO FARIÑAS, V. y NOVO SANJURJO V. (1994): *La mejora de la calidad*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, p. 16.
 5. GONZÁLEZ GAYA, C.; DOMINGO NAVAS, R. y SEBASTIÁN PEREZ, M. A. (1995): *Técnicas de mejora de la calidad*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, p. 28.
 6. JURAN, J. M. (1974): *Quality Control handbook*. McGraw-Hill. Nueva York, p. 12.
 7. DEMING, E. (1982): *Quality, productivity and competitive position*. MIT. Massachusetts, p. 12.
 8. CHUEN TAO, L. Y. (1994): *Principios de control de calidad*. Deusto. Bilbao, p. 10.
 9. SENLLE, A. y STOLL G. (1994): *Calidad Total y Normalización*. Gestión 2000. Barcelona, p. 110.

*requirements*¹⁰, que sirvió de base a todas las normas que fueron apareciendo desde entonces¹¹.

En 1967, y como resultado de varias publicaciones gubernamentales, surge el “Libro Blanco” cuyo título es *Public purchasing and industrial efficiency*¹², teniendo por objeto promover la redacción de normas que permitiesen asegurar la calidad en los contratos con el Estado.

El citado documento se anticipa a los trabajos de Deming y en él se sugiere que los sistemas de control de calidad deben hacer innecesaria la inspección del comprador, es necesario dejar de depender de la inspección para lograr la calidad¹³.

Otro gran impulso adicional se produjo en 1977 con “el informe Warner” titulado *Standards and specifications in the engineering industries*¹⁴. Este informe recomienda la creación de un sistema nacional de gestión de la calidad con el objeto de eliminar la diversidad de normas y procedimientos de valoración existentes en ese momento¹⁵.

Distintos autores, con probada formación y experiencia, han ido definiendo puntos fundamentales para poder aplicar con éxito la calidad en una organización. Entre ellos: Juran, Deming, Crosby, Peters, Ishikawa, Robson y Schouberger que han demostrado la existencia de muchos conceptos que pueden servir de guía para los técnicos y organizaciones que emprendan el camino hacia la calidad, y cuya aportación histórica a la calidad ha resultado fundamental.

10. D. L. A. (1963): *Military Specification quality program requirements Q-9858*. Defense Logistic Agence. Columbus.

11. DRUMMOND, H. (1996): *Qué es hoy la Calidad Total. El movimiento de la calidad*. Deusto. Bilbao, p. 116.

12. S.S.E.A. (1967): *Public purchasing and industrial efficiency*. Secretary of State for Economic Affairs. Edimburgo.

13. SENLLE, A. y STOLL, G. (2001) *op.cit.*, p. 111.

14. WARNER F. (1977): *Standards and specifications in the engineering industrie*. National Economic Developvent Office. Edimburgo.

15. OAKLAND, J. S. (1989): *Total Quality Management*. Heineman. Londres, p. 15.

La gestión de la calidad ha ido evolucionando a un nuevo enfoque más global que abarca el aseguramiento de la calidad y la gestión de calidad total, si bien se mantienen los anteriores de inspección y control de la calidad tradicional, en los que tiene su origen.

La evolución de la gestión de calidad se ha producido por tanto en cuatro etapas: inspección, control de calidad, aseguramiento de la calidad y gestión de la calidad total, entendida ésta como objetivo final del proceso¹⁶.

Si se asocia la orientación de los enfoques con cada fase, la inspección será con el producto, el control de calidad con los procesos, el aseguramiento de la calidad con los sistemas, y la gestión de la calidad total con las personas, sin que por ello se excluya el interés por los sistemas, procesos o productos.

Y es que desde la aparición de las nuevas ideas de la gestión total de la calidad donde se empieza a pensar que la calidad no es cosa solamente del producto físico sino también de los servicios, incluidos los internos de las empresas, se llega a la situación actual donde se considera la calidad como valor humano, económico, ético y social¹⁷.

En el ámbito internacional, el organismo encargado de la unificación y coordinación de la normalización es la Organización Internacional de Normalización (ISO, *International Organization for Standardization*), creada en Londres en 1945 por veinticinco organizaciones nacionales de normalización, y que posee su sede en Ginebra¹⁸.

Con el propósito de tratar cuestiones relacionadas con la gestión y control de la calidad nace en el seno de ISO, en 1979, el Comité Técnico ISO/TC 176, donde se inicia la elaboración de la primera edición de la norma ISO 8402, referente al vocabulario empleado en cuestiones de calidad, seguidos del estudio y desarrollo de

16. MORENO-LUZÓN, M.D.; PERIS BONET, F. y GONZÁLEZ CRUZ, T. (2001): *Gestión de la Calidad y Diseño de organizaciones. Teoría y estudio de casos*. Pearson Educación. Madrid, p. 19.

17. VILAR HERNÁNDEZ, J. (2001d): "Sistemas de gestión de la calidad: borrador una alternativa para los mas modestos", *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 164, p. 38.

18. SEBASTIÁN PEREZ, M.A.; BARGUEÑO FARIÁS, V. y NOVO SANJURJO, V. (1998): *op. cit.*, p. 23.

normas relativas al *sistema de la calidad*, conocido comúnmente como *serie ISO 9000*¹⁹.

Las normas ISO 9000 aportaron al mundo una idea innovadora de la calidad, fundamentada en un modelo de gestión construido para asegurar la satisfacción del cliente.

Para lograr armonizar los distintos enfoques dados en los países europeos a los sistemas de calidad, las Normas ISO 9000 se adoptaron como normas EN 9000.

Las normas españolas surgen a partir de la Campaña de Calidad Industrial llevada a cabo en 1986 por el Ministerio de Industria y Energía, en la que se instaba al Comité Técnico 66 de AENOR a adoptar la serie ISO 9000²⁰.

En el año 1990 se planificó una revisión en dos fases de la serie ISO 9000, consecuencia de sus especiales especificaciones y contenidos, con el propósito de atender los próximos diez años. La primera fase aparece en la edición de 1994 (ISO 9000:1994), que ha permanecido en vigor hasta fechas recientes y, la segunda, publicada el 15 de Diciembre de 2000 (UNE-EN ISO 9000:2000), actualmente en vigor, subsanando así una serie de debilidades observadas a partir de numerosas investigaciones, tales como: excesiva documentación, falta de orientación a las necesidades de clientes y usuarios, elevados costes de implantación sobre todo en pymes, etc.

La ISO 9000:2000 se aleja de un enfoque de aseguramiento con el objeto de acercarse a un enfoque más acorde con la gestión de calidad total. Esta cuestión se inspira en tres aspectos:

19. *Ibidem*, p. 45.

20. *Ibidem*, p. 56.

1. Aptitud para relacionar los sistemas de gestión de calidad con los procesos de la organización estrechamente relacionados unos con otros, con una marcada orientación al cliente.
2. La normas ISO 9001 aparecen como parte de un par formado por ésta y por la norma ISO 9004, de similar estructura pero diferente ámbito de aplicación.

Ambas se han desarrollado como un par consistente o coherente de normas cuyo objetivo es asociar todos los procesos y actividades de las organizaciones con la nueva forma de gestión de la calidad que incluye la citada mejora continua y la orientación a la satisfacción de las necesidades del cliente.

3. Compatibilidad con otros sistemas de gestión tales como la norma ISO 14000 para la gestión medioambiental.

Esta norma se basa en ocho principios de la calidad, conduciendo a las organizaciones hacia la mejora del desempeño y excelencia de una organización, y éstos son:

- Orientación al cliente.
- Liderazgo.
- Implicación del personal.
- Enfoque por procesos.
- Dirección basada en sistemas.
- Mejora continua.
- Toma de decisión basada en los datos.
- Relaciones mutuamente beneficiosas con los suministradores.

Las normas ISO 9000 han sido adoptadas por más de 150 países y utilizadas por más de 510.000 empresas, organizaciones públicas y privadas de todo el mundo, para la

creación y posterior certificación del sistema de calidad aplicado a sus procesos productivos, y las ha llevado a superar una exhaustiva revisión.

1.2.2. CALIDAD EN LOS PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS

Los modelos alimentarios de todos los países evolucionan con un paralelismo constante y progresivo respecto a su desarrollo económico, social y cultural, motivado en mayor medida por la globalización, internacionalización y creciente competitividad de los mercados.

A este escenario general de evolución no ha sido ajeno el sector agroalimentario en sus distintas vertientes: la producción de materias primas, la transformación industrial, el comercio exterior, la distribución comercial y, la relación final entre consumo y dieta alimentaria²¹.

Centrados en la segunda vertiente y, concretamente en lo que se refiere a la industria española, ésta ocupa hoy, según datos de mercado, el quinto puesto en el continente europeo.

El sector de la alimentación y bebidas, con el 20 por ciento de la producción industrial total, es el primer sector de la industria manufacturera en España, aportando el 15 por ciento del valor añadido total anual y ocupando a más del 17 por ciento de la población activa.

Estos datos ponen de manifiesto la importante evolución que ha sufrido esta industria, especialmente tras nuestra integración en la Unión Europea, triplicando las

21. MARTINEZ, E. (2001): "Ecologismo versus Biotecnología", *Revista Agropecuaria Agricultura*. nº 831, pp. 648-649.

inversiones orientadas a su desarrollo, con objeto de potenciar su dinamismo²².

Entre las principales preocupaciones del sector industrial destaca el deseo de potenciar el prestigio de la marca, así como la excelencia del producto. Circunstancia ésta fundamental al convertirse en un instrumento estratégico en la mejora de las rentas de empresarios agroalimentarios, entendidos éstos como productores agrarios o agroindustriales de primera y ulterior transformación.

La calidad aparece así como condición necesaria para lograr el éxito en un mercado agroalimentario cada vez más turbulento, donde la mayor complejidad de los procesos de producción obliga al empresario agrario a usar los procedimientos de normalización y control de la calidad análogos a los del resto de las empresas tanto en lo referente al producto, como a procesos y procedimientos.

Entendiendo ésta como ventaja competitiva, que no solo deberíamos de considerar para la empresa como un fin en si mismo, sino como un medio más para tratar de satisfacer del mejor modo posible las necesidades sociales²³.

De acuerdo con lo expuesto, las diferentes compañías agroalimentarias manifiestan cada vez una mayor preocupación por incrementar la calidad a través de instrumentos de mejora de la gestión y de la eficacia.

Entre los instrumentos ligados al concepto de calidad se pueden destacar los que han ido surgiendo con carácter voluntario, distinguiendo entre programas de calidad en la gestión empresarial y programas de calidad enfocados al producto²⁴.

22. LANDALUZ (2002): "Elementos estratégicos para el desarrollo del sector agroalimentario andaluz: nuevas herramientas y tendencias", *Landaluz alimentos de calidad*, nº 12, p. 44.

23. RIVERA VILAS, L. M. (1994): *Gestión de la calidad agroalimentaria*. Mundiprensa. Madrid, p. 10.

24. GARCÍA FIDALGO, O. (2002): "La certificación de producto: Una herramienta para diferenciarse", *Mercacei magazine*, nº 29, pp. 122-123.

La calidad en la gestión empresarial, se asegura a través de la implantación de los sistemas de calidad previstos en las normas de la serie UNE-EN ISO 9000:2000, protocolo BCR, calidad total (TQS) o, mediante controles higiénico-sanitarios, tales como el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), principalmente.

La calidad de producto se asegura a través de Marcas de Calidad Certificadas, basadas en *Programas de Calidad* que pueden estar promovidos por:

- Organismos de carácter público, surgiendo así: Denominación de Origen (DO), Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP), Especialidades tradicionales garantizadas (ETG), Sistemas de Producción Ecológica o Integrada y Contramarcas de Calidad.
- Organismos de carácter privado tales como Marcas de Garantía promovidas por asociaciones, Protocolo de buenas prácticas EUREPGAP, Normas UNE, Marcas Colectivas o Privadas.

Todas ellas han de estar bajo el control de una Entidad de Certificación independiente que acredite el cumplimiento de la norma UNE-EN 45011.

Cabe destacar por su especialización agroalimentaria la primera organización privada de certificación española, la Entidad Certificadora de Alimentos de España (ECAL), encargada de otorgar los sellos que garantizan la calidad de los *productos* agroalimentarios. Se encuentra autorizada por FoodPLUS para certificar el protocolo EUREPGAP de buenas prácticas agrarias, desarrollada por los principales distribuidores europeos.

La Entidad Certificadora de Alimentos de España, acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) conforme a las normas UNE-EN 45011 con el número de expediente 06/C-PR007 desde el 2 de febrero de 2001, extrema el control para que, una vez obtenida la certificación, el producto continúe con sus propiedades reconocidas, tanto organolépticas como higiénico-sanitarias.

Esta entidad dispone de varias líneas de actuación para garantizar la calidad de los productos agroalimentarios: a través de programas de calidad desarrollados por ella, estableciendo "Marcas Privadas" sujetas a su certificación o, certificando partidas especiales con características determinadas.

La certificación de la calidad de los productos agroalimentarios se realiza por ECAL de la siguiente manera:

1. Solicitud de información: referente a plazos, procedimientos y presupuesto.
2. Solicitud de certificación: para lo que ECAL remite a la empresa una guía de certificación, y un cuestionario sobre la empresa, los posibles productos certificables, etc.
3. Programación de la auditoría: tanto fecha, como plan de inspección y auditores.
4. Auditoría de certificación: se procede a inspeccionar las instalaciones y el producto final, elaborándose un acta de posibles incidencias. Se remitirán a los laboratorios los productos que procedan para analizar su composición.
5. Informe de auditoría y laboratorio: a partir de esta documentación se confeccionarán dos informes, uno donde se recojan las conclusiones de la pruebas analíticas, y otro con lo obtenido de la inspección ocular.
6. Dictamen de Certificación: el producto será o no certificable en función de la decisión que adopte el Comité de Certificación de ECAL.

En el último caso se concederá una segunda oportunidad dentro de un plazo que se establece²⁵.

25. GONZÁLEZ, A. (2002): "Los cien ojos que vigilan la calidad de los aceites", *Oleo Dossier*, nº 81, p. 72.

7. Concesión de Certificado de Conformidad: por el que se habilita a la empresa a obtener y usar el certificado y la marca ECAL.

Por tanto, las empresas agroalimentarias cuentan con bastantes herramientas con las que conseguir no solo garantizar la calidad de sus productos y su gestión empresarial, sino lograr también las ventajas siguientes:

- Diferenciarse de la competencia, logrando un posicionamiento de sus productos en relación con los de aquella.
- Mayor protagonismo de productores, cooperativas, y pequeñas o medianas industrias con el consiguiente efecto positivo sobre la conservación de la actividad económica y las estructuras productivas de zonas rurales.
- Acceder a mercados más exigentes, e incluso generar otros nuevos.
- Rejuvenecer los mercados maduros.
- Los sectores correspondientes se obligan a sumar esfuerzos de promoción y de comercialización, logrando un mayor compromiso de los productores en todas las fases de transformación y distribución.
- Incrementar el valor añadido del producto.
- Reforzar la confianza del consumidor, identificando origen con especial calidad.

A continuación en este epígrafe se definen las principales características de aquellas herramientas de calidad relacionadas con el producto, que por su mayor generalidad se consideran más importantes²⁶.

1.2.2.1. DENOMINACIÓN DE ORIGEN

Con el transcurso de los años, e incluso de los siglos se han llegado a configurar productos en una determinada zona geográfica que tiene unas cualidades y

26. VILAR HERNÁNDEZ, J.; STAHNKE, B. W. y NUÑEZ TORRES, S. (2003a): “Sistemas de control de calidad en el sector agroalimentario español”, *Revista Agroalimentaria de la Universidad de Los Andes*, nº 65, pp. 34-52.

características diferenciales, una tipicidad propia debida esencialmente al medio natural y a sus procesos de elaboración. (Se incluyen tanto factores físicos como humanos).

Así, el nombre geográfico de una comarca, región o localidad, llega a confundirse con su producto originario, dándose entonces las condiciones para el reconocimiento de una denominación de origen o indicación geográfica protegida²⁷.

Sería con la promulgación de la Ley del Estatuto del Vino en 1933, cuando se sitúa su origen en España, para posteriormente establecerse el régimen de protección a la calidad a través de Denominaciones de Origen, Específicas y Genéricas con la Ley 25/1970 que permitía aplicarlo a todos los productos agroalimentarios autorizados por el Gobierno, dado su interés económico y social.

Desde aquella norma estatutaria (1970) fueron surgiendo numerosos Decretos y Reales Decretos que regulaban estas denominaciones, hasta que en 1994 una Orden del Ministerio de Agricultura, establece la correspondencia entre la legislación española y la europea. Previamente la Comisión de la Comunidad Europea había dictado ya el Reglamento (CEE) nº 2081/92 del Consejo, de 14 de julio de 1992, relativo a la protección de indicaciones geográficas y denominaciones de origen de los productos agrícolas y alimenticios, creando dos grados de protección: el que se analiza y el de Indicación Geográfica Protegida (IGP).

Se pretende así armonizar la diversidad de normas surgidas en este campo por los Estados miembros, indicando que la Denominación de Origen española se corresponde con la Denominación de Origen Protegida Comunitaria (DOP) y la IGP Comunitaria con la Denominación Específica con referencia al nombre geográfico, definida por la norma española²⁸.

27. MARRERO CABRERA, J. L. (2002): "Aceite de oliva. Denominaciones de Origen y de calidad". *Mercasa, distribución y consumo*, nº 66, p. 122.

28. CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, L. (1999): *Obtención de aceite de oliva virgen*. Agrícola Española. Madrid, p. 299.

Y es que la normativa española, (la regulación actual para productos no vínicos se encuentra en el RD 728/1988), señala que para que un producto pueda acogerse a la calificación de D.O. deberá cumplir básicamente los siguientes requisitos:

- Que exista la denominada *Zona de Producción*, como ámbito geográfico perfectamente delimitado, con características propias definidas que den lugar a un producto claramente diferenciable.
- Llevar a cabo unas prácticas de cultivo concretas con la existencia de una variedad de producto determinada.
- La elaboración debe ser llevada a cabo con métodos uniformes que arrojen un producto con las peculiaridades tradicionales de la zona.

No obstante, aquellos productos que no cumplan con estos tres requisitos básicos, pero que sin embargo sí respondan a especiales características y calidad, se podrán acoger a :

- Denominación Específica, como calificación aplicable a un tipo de producto que presenta cualidades que lo diferencian claramente de los de su misma naturaleza, ya sean consecuencia del entorno natural o lugar geográfico de procedencia cuando el producto se comercializa con su nombre; la materia prima empleada o variedad; o a los métodos empleados en su elaboración, (en función de cual sea el determinante de su especificidad y calidad), y siempre que estos últimos se obtengan o realicen dentro del primero, como ejemplo tenemos Orujo de Galicia.
- Denominación Genérica, como calificación aplicada a un conjunto de productos que presenten características comunes y especiales, ya sean consecuencia de su naturaleza, de los sistemas de producción o de los métodos de elaboración empleados, como ejemplo Quesos de Liebana en Cantabria.

En términos generales, los productos con Denominación de Origen requieren un reconocimiento administrativo de especial calidad. Las Comunidades Autónomas

tienen inicialmente la responsabilidad de reconocer esta calificación a los productos de su ámbito (salvo que cuenten con una implantación territorial repartida entre varias comunidades en cuyo caso corresponde a la Administración Central), con carácter provisional y a partir de la solicitud presentada por parte de productores, asociaciones, etc. de una zona y siempre acompañada de un estudio económico y social.

El reconocimiento oficial trae consigo la necesidad de contar con un Reglamento que incluya las características de cada producto, las técnicas de elaboración, los controles de calidad, (requerirá la ratificación del Instituto Nacional de Denominaciones de Origen) así como de Consejos Reguladores, con presencia de productores e industria.

La ratificación definitiva corresponde a la Administración Central.

1.2.2.2. AGRICULTURA ECOLÓGICA. PRODUCCIÓN INTEGRADA

La agricultura ecológica y las producciones integradas suponen nuevas oportunidades para el sector agrario. Las nuevas necesidades sociales que van surgiendo sobre calidad y seguridad alimentaria, las nuevas políticas comunitarias y la globalización de los mercados, convierten estas técnicas agrarias en un valor en alza.

- La agricultura ecológica es un sistema de producción que pretende la protección del medio ambiente y la obtención de productos de máxima calidad, mediante la utilización óptima de los recursos naturales, consiguiendo una mejora de la fertilidad en el campo, sin necesidad de aplicar productos químicos de síntesis.

El origen de este tipo de agricultura se puede situar en Austria hacia el año 1924, siendo el primer antecedente legislativo español en materia ecológica la ya citada ley 25/1970, aunque su introducción real en España se

produciría en 1980, cuando se reconoce la Denominación Genérica “Agricultura Ecológica”²⁹.

En la Unión Europea, las propuestas en defensa de la agricultura ecológica se aglutinan en torno al Congreso de Versalles de 1972, en el que movimientos sociales (grupos ecologistas, asociaciones de agricultores....), se unen para formar la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Ecológica (IFOAM), con el fin de fomentar y extender el uso ecológico de los recursos naturales³⁰.

Esta Federación cuenta actualmente con más de 750 organizaciones profesionales de más de 100 países de todo el mundo.

Todo ello contribuyó al reconocimiento paulatino por parte de las autoridades de los países europeos del gran papel que puede adoptar la agricultura ecológica.

Así, se llega hasta el Libro Verde³¹ de la Comisión de 1985, que marcaba una nueva etapa pretendiendo resolver, entre otros, el problema de los excedentes que traían consigo los usos agrícolas intensivos, lo que llevó a aprobar durante el año siguiente el Programa Europeo de Apoyo a la Agricultura Ecológica.

Sería en 1989 cuando se regula legalmente este tipo de agricultura mediante el Reglamento que desarrollaba la Denominación Genérica “Agricultura Ecológica” y su Consejo Regulador permaneciendo en vigor hasta la publicación del RD 1852/1993 sobre producción ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios, cuyo objetivo era

29. RUIZ, A. C. (2002): “Una apuesta por la agricultura ecológica”, *Agromar de Andalucía*, n.º. 20, pp. 12-16.

30. ALONSO, A.; GUZMÁN, G.; DOMÍNGUEZ, D. y SIMÓN, X. (2002): “Importancia de la agricultura y olivar ecológico en la UE”, *Oleo Dossier*, n.º 87, pp. 76-85.

31. CCE (1985): *Libro verde relativo a una política comunitaria de regulación de la agricultura y modos de cultivo*. Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas.

adaptarse al Reglamento (CEE) 2092/91 del Consejo, y que también serviría de base legal a las Comunidades Autónomas que asumieron su control.

Este Reglamento prohíbe de un modo rotundo la utilización de los términos “biológico”, “ecológico” y “orgánico” a los agricultores y productores que no cumplan estrictamente la normativa ecológica y que no estén inscritos en los Registros oficiales de la agricultura biológica/ecológica.

Los cultivos ecológicos se diferencian de otras formas de agricultura por la aplicación de normas (reglas de producción), de procedimientos de certificación (sistemas de inspección obligatoria) y de un sistema de etiquetado específico, que explica la existencia de un mercado separado en cierta medida del de los alimentos no biológicos³².

En cuanto al método de cultivo, en este tipo de agricultura se emplea el sistema de rotación o alternancia de cultivos por campaña, la incorporación al suelo de los residuos de las cosechas, la elaboración del compost, el abonado con estiércol animal, las asociaciones de cultivo y control de plagas, y todo ello, con la finalidad de mantener y aumentar la productividad del suelo.

España es uno de los primeros países de Europa, junto con Alemania, Italia, y Francia, en superficie de agricultura ecológica, que en los últimos 15 años ha multiplicado su extensión por 30, llegando a alcanzar los 3.5 millones de ha.

32. BAVIERA MUÑOZ, A. (2002): “El mercado de productos ecológicos. Realidad y futuro”, *Mercacei Magazine*, nº 31, pp. 191-220.

La vertiginosa evolución de la agricultura ecológica en España ha supuesto que actualmente ocupe el tercer puesto en número de explotaciones y el cuarto en superficie de la Unión Europea.

Al finalizar el año 2001, la superficie destinada en España a la agricultura ecológica alcanzó las 485.140 ha lo que supone un incremento del 27 por ciento respecto al año 2000, según datos del Ministerio de Agricultura, elevándose igualmente también el número de operadores y de elaboradores de productos ecológicos.

Andalucía es la mayor productora ecológica de España, con un 26 por ciento de la facturación nacional, superando la media española en lo que a su crecimiento se refiere.

La producción ecológica andaluza ocupaba a finales del 2001 una superficie de 107.800 ha lo que supone un 22 por ciento del total nacional. Representa un sector muy dinámico que en un año ha incrementado su superficie un 55 por ciento.

De todos los cultivos ecológicos el olivar es el más destacado, ocupando casi a la mitad de los productores de España, con una tercera parte de la superficie y el 40 por ciento de las industrias.

- La producción integrada de bajo impacto ambiental, podemos definirla como un tipo de sistema de producción de alimentos de alta calidad, que requiere métodos sostenibles que respeten el medio ambiente, permitan una rentabilidad continuada de las explotaciones, teniendo presentes las nuevas demandas sociales relacionadas con el sector agroalimentario.

La importancia que se concede a estas producciones se debe al uso de prácticas agrícolas que minimizan el impacto ambiental. Persigue la conservación de los recursos naturales del suelo y del agua, la disminución

del consumo de insumos y su empleo racional, la protección del medio ambiente y la obtención de mejoras, tanto en seguridad como en salud laboral.

Estas producciones se diferencian por un distintivo o Marca de Garantía que cumple con los requisitos establecidos en sus correspondientes reglamentos y, para su consecución, se requiere que, previamente, las asociaciones de agricultores se constituyan en Agrupaciones de Producción Integrada (APIs), y cuenten con los servicios profesionales de un técnico formado en los cursos de producción integrada a los que obliga la normativa. Para su uso, se necesita la autorización pertinente por parte de la Administración.

Andalucía es una de las Comunidades Autónomas líderes en este tipo de producción, habiéndose incrementado el rendimiento procedente de este modo de cultivo en los últimos cuatro años en un 200 por ciento, y en un 280 por ciento la superficie utilizada.

1.2.2.3. CONTRAMARCAS DE CALIDAD

Se hizo necesaria la creación de un instrumento que garantizara las exigencias de calidad demandadas por un mercado en continua evolución de productos no vinculados necesariamente a una zona geográfica concreta, surgiendo así las contramarcas de calidad.

El objetivo de estas contramarcas de calidad se puede sintetizar en el deseo de garantizar al consumidor que está adquiriendo un producto de calidad debidamente contrastado y sometido a controles internos y externos que aseguran su homogeneidad, así como permitir que las empresas que por su menor tamaño no pueden consolidar en

el mercado su propia marca, hagan uso de ella como imagen colectiva para productos de alta calidad, logrando así una mayor revalorización³³.

Un ejemplo de estas contramarcas lo constituyen los “Alimentos de España”, de ámbito nacional o “Calidad Certificada” para la Comunidad Autónoma de Andalucía que sustituye a la anterior “Alimentos de Andalucía” desde el año 2000, por recomendación de la Unión Europea de no vincular las distinciones de esta clase a zonas geográficas.

Esta contramarca podrá ser utilizada e insertada, previa solicitud a la Administración Pública, en las etiquetas de todos los productos protegidos por denominaciones de origen y específicas, agrupados bajo las indicaciones de Agricultura Ecológica y Producción Integrada o certificados por los organismos acreditados que cumplan la norma comunitaria UNE-EN 45011.

Se están convirtiendo en un instrumento eficaz, dado su carácter voluntario y al excesivo control interno y externo al que se someten los productos, para mantener la categoría de la contramarca.

1.2.3. CALIDAD EN LA GESTIÓN DE LAS EMPRESAS AGROALIMENTARIAS

Se definen las principales características de aquellas herramientas de calidad aplicables a la gestión empresarial, que por su mayor generalidad se consideren más representativas.

La calidad debe tenerse en cuenta a lo largo de todo el proceso de producción de un producto agroalimentario, puesto que está presente en todos y cada uno de los eslabones de la cadena agroalimentaria, debiendo procurar conservarse en todos ellos.

33. RUIZ, J. A. (2001): “Cuestión de supervivencia”, *Agromar de Andalucía*, nº 17, pp. 37-38.

La calidad no solo depende de la tecnología empleada, ni del producto utilizado como materia prima, sino que también resulta primordial el factor humano.

Estos planteamientos responden a las exigencias de “Calidad Total” para un proceso agroalimentario, se deben aunar los esfuerzos de todas las partes interesadas o agentes implicados, desde productores hasta Administraciones Públicas, prestando especial atención a lograr la satisfacción del consumidor que se convierte en el eje del proceso. Por tanto hablamos de calidad total referida tanto a las empresas agroalimentarias como a sus procesos.

La calidad total estará integrada, a juicio del consumidor de productos agroalimentarios, por variables como: trabajadores y sus tareas realizadas, la dirección, la propia estructura organizativa de la empresa y el resultado de todo lo anterior que es el producto en sí.

Los sistemas de calidad total se orientan hacia la homologación de procesos, productos, instalaciones, gestión..., en los que se ven afectados todo el personal de la empresa y todas sus actividades, teniendo siempre muy presente la satisfacción de las necesidades del consumidor.

La parte de la gestión empresarial cuyo objetivo consiste en ofertar la calidad total demandada de forma rentable para la empresa, así como mejorarla continuamente utilizando para ello todos los elementos integrantes del sistema empresarial, recibe el nombre de Gestión Empresarial de la Calidad Agroalimentaria.

La base para conseguir la mencionada mejora se encuentra en la dirección, que deberá definir el llamado Plan de Calidad que comprenderá sus métodos de implantación y cuyo principio esencial es el implantar la cultura de calidad en toda la empresa, cuya consecución proviene del desarrollo de los catorce puntos de Deming, que aparecen sintetizados en dos grandes áreas de acción: la dirección y el personal.

Una empresa agroalimentaria deberá contar con una dirección fuertemente vinculada a esta mejora, que incentive su puesta en marcha y revise los niveles de calidad que se van alcanzando, propiciando además su evolución.

De igual forma, una empresa de este sector deberá potenciar la cooperación entre todo el personal de la empresa y su formación en la materia que nos ocupa, inculcándoles su propia responsabilidad en esta área.

Implantar un Sistema de Gestión de la Calidad requiere el compromiso por parte de la empresa de mejorar continuamente su gestión y que ésta se adapte a los requisitos que establecen las normas.

Se han propuesto diversos modelos de sistemas organizativos, pero de ellos, el descrito en las normas UNE-EN ISO 9001:2000 es el que goza de un mayor reconocimiento internacional, además de ser el referente para la certificación de dichos sistemas, y es que para que los esfuerzos, que en este campo realizan las empresas agrarias, puedan trascender resulta casi imprescindible su reconocimiento público.

1.3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD AGROALIMENTARIA

A continuación, el epígrafe 1.3., se adentra en los sistemas de gestión de la calidad agroalimentaria, mediante el subepígrafe 1.3.1., se estudia la serie de normas UNE-EN ISO 9000:2000, en el siguiente y último el 1.3.2., se aborda el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos.

1.3.1. LAS NORMAS UNE-EN ISO 9000:2000 EN EL ÁMBITO AGROALIMENTARIO. IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN

La serie ISO 9000:2000, son un conjunto de normas internacionales que señalan los requerimientos y las recomendaciones para el diseño y valoración de un sistema de

gestión que garantice que los productos y servicios cumplen con los requerimientos indicados.

La norma UNE-EN ISO 9001:2000, además de garantizar que los procesos se llevan a cabo adecuadamente, implica que, con su aceptación, la empresa tenderá hacia una mejora continua de aquellos.

Es decir, no solo se va a lograr y a mantener un nivel de calidad, sino también una mejora planificada y sistemática de la organización³⁴.

Al sector agroalimentario, al igual que a otros tantos, le son aplicables las normas UNE-EN ISO 9001:2000, en cuanto a requisitos de un sistema de gestión de la calidad y UNE-EN ISO 9004:2000, en lo que respecta a la mejora del desempeño. Si bien ésta última en la actualidad, resulta de menor aplicación que la anterior.

El modo habitual, aunque no necesariamente obligatorio, con que concluye la adopción de un sistema de gestión de la calidad es la certificación. No obstante, con anterioridad a ésta, la empresa debe conformar las siguientes:

1ª) **IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.** Se trata de una decisión estratégica que ha de partir de modo obligatorio de la dirección, pasando por la necesaria implicación y motivación del resto de los componentes de la organización, especialmente de los trabajadores.

El objetivo es satisfacer plenamente al cliente, mediante un exhaustivo control de procesos, primando el aspecto humano principalmente y siempre ajustando a la norma UNE-EN ISO 9001:2000.

34. VILAR HERNÁNDEZ, J. (2000): "Implantación y certificación de un sistema de gestión de la calidad, costes de tramitación", *Jaén Hostelero*, nº 12, p. 3.

Para la consecución de esta etapa es imprescindible la motivación, el correcto entrenamiento y la adecuada formación de todo el personal, independientemente de la actividad, tamaño, localización, etc., de la empresa, recordando que no solo se ha de conseguir la implantación, sino su mantenimiento en el tiempo, a través de revisiones que se llevarán a cabo periódicamente.

Las razones principales para la implantación de un sistema de gestión de la calidad se basan principalmente en exigencias de calidad y en potenciar la relación proveedor cliente, generando efectos sinérgicos. En cuanto a los motivos que justifican el inicio del proceso figuran los siguientes:

- De índole económico, mediante la reducción de costes.
- De índole comercial, en atención a la mejora de la imagen.
- De índole estructural, a través de la fidelización del cliente y, por tanto, garantizando así la permanencia de la organización en el tiempo.

Como paso previo a la implantación debe prestarse especial atención a los recursos con los que se cuenta: medios humanos (es sin duda el más importante de ellos y ha de ir íntimamente ligado a factores tales como la motivación, la implicación, la formación y el entrenamiento); recursos tecnológicos (hay que dotar a la organización de los elementos tecnológicos pertinentes y necesarios, sometiéndolos a controles periódicos, revisiones y mantenimientos); medios documentales (ha de estar debidamente documentado cada uno de los procesos, tareas e instrucciones que conforman el sistema, así como los registros oportunos necesarios para el control de los mismos).

Las etapas necesarias que constituyen el proceso de implantación de un sistema de gestión de la calidad, cuya duración se extiende entre uno y dos años³⁵, son las siguientes:

35. VILAR HERNÁNDEZ, J. y STAHNKE, B. W. (2003a): “Sistemas de gestión de la calidad en el sector agroalimentario”, *Mercazei Magazine* nº 35, pp. 230-236.

- Determinación de implantación. Se ha de concienciar a toda la organización del objetivo a seguir de un modo piramidal, comenzando por la alta dirección, haciendo una especial valoración de las ventajas, inconvenientes, necesidades, dificultades, etapas, procesos, situación actual, etc.
- Concienciación de la situación actual. Debe de llevarse a cabo un análisis de la organización con objeto de conocer en qué situación se encuentra ésta. Podrá realizarse por un consultor externo, pero si el tamaño y la estructura lo permite resulta de gran utilidad un responsable interno de calidad, pues el conocimiento de los procesos, producto, tareas, procedimientos, etc., hace que esta alternativa que sea mucho más adecuada y efectiva.
- Institución de un grupo encargado de la implantación. Dicho grupo, dependiendo directamente de la dirección, será el encargado de implantar el sistema de gestión de la calidad, fijando responsabilidades, etapas, calendario, redacción del manual de calidad, difusión del mismo, generación de registros y documentación, archivos y periodicidad. Siempre de acuerdo con los preceptos y contenidos recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000.
- Implicación y adiestramiento de las personas involucradas en la implantación. Resulta fundamental la adecuada motivación y formación de todo el personal siguiendo igualmente una secuencia piramidal, y haciendo especial hincapié en el grupo de trabajo.
- Aplicación del plan de implantación y elaboración del manual de calidad. Debe definirse un flujo perfectamente detallado de las operaciones, procesos y procedimientos necesarios y llevados a cabo en la organización. Preferentemente se distinguirá por secciones o departamentos que incluyan resultados, métodos, medidas correctoras y preventivas, procediendo a una paralela adecuación entre el mismo y los preceptos y contenidos recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000, que a continuación se sintetizan:
 - a. Responsabilidades de la dirección, que deberá diseñar la política de calidad a seguir por la empresa, así como las actividades que deben desempeñar en este campo los trabajadores a su cargo, y sus relaciones y

grado de cooperación. El personal deberá recibir la preparación, formación e información adecuada en esta materia, así como el fin de consecución de objetivos legales reglamentarios y de satisfacción de usuarios o clientes.

- b. La organización tiene que determinar y dotar los recursos humanos y materiales necesarios que permitan tanto implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y mejora continua de su eficacia, como aumentar la satisfacción de los clientes y usuarios a través del cumplimiento de sus requisitos.
 - c. Durante la planificación de la elaboración del producto, la organización debe determinar los objetivos de la calidad y los requisitos genéricos y de especificidad del producto, el establecimiento de procesos y documentos necesarios en estos, las medidas de control, verificación, validación e inspección específicos del producto. Así como los registros adecuados y los periodos de vigencia de éstos, con objeto de que proporcionen información y evidencia sobre el cumplimiento en los requisitos de elaboración del producto.
 - d. La organización ha de planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del producto obtenido, cerciorarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, así como comprometerse con la mejora continua y constante de este. Tras ello se procede a su aplicación dotando al personal de los ejemplares de manual y documentos necesarios.
- Estudio y comprobación. El objeto de esta última etapa consiste en llevar a cabo las pertinentes y necesarias inspecciones internas, generalmente, realizadas por el responsable de calidad, teniendo como cometido sincronizar y adaptar perfectamente la organización al contenido del manual, basándose principalmente en la eliminación de las posibles desviaciones existentes.

Una vez concluida la implantación satisfactoriamente, de modo periódico, o cuando sea necesario, se llevarán a cabo pruebas de verificación, mediciones, análisis, comprobaciones, registros y muestreos aleatorios que aseguren el mantenimiento y buen funcionamiento del sistema de gestión de la calidad.

El encargado será el responsable de calidad quien en todo momento mantendrá implicada e informada a la dirección³⁶.

En ocasiones por imposiciones en la cadena de intercambios comerciales, emanantes de clientes o proveedores, o por propia iniciativa, la implantación de un sistema de gestión de la calidad es avalada o garantizada, a ello se le denomina certificación.

2ª) CERTIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. La certificación sería definida como la acción llevada a cabo por organismo o ente, probadamente independiente. En España la autorización de tales competencias corresponde a la Entidad Nacional de Acreditación. Ante dicho ente se encuentran acreditados un total de 20 organismos.

Sin embargo, solo 6 de estos organismos se encuentran acreditados para la certificación de sistemas de gestión de la calidad en actividades de agricultura, caza, pesca y silvicultura y que, concretamente, son: Asociación Española de Normalización y Certificación, Laboratori general D'Assaigs i Investigacions, Det Norske Veritas España, SGS ICS Ibérica, S.A., Entidad de Certificación y Aseguramiento y, Asociación Portuguesa de Certificación. Éstas deberán atestiguar, refrendar, o aseverar que un producto, servicio, proceso o sistema de gestión de la calidad claramente especificado, resulta conforme con lo establecido en la norma UNE-EN ISO 9001:2000.

36. VILAR HERNÁNDEZ, J. (2001f) : “Sistemas de gestión de la calidad UNE-EN ISO 9000:2000. Fases en su aplicación”, *Construdeco*, nº 4, p. 14.

En el proceso de certificación hay que distinguir tres fases claramente diferenciadas:

- Petición firme. Consiste en conformar un determinado registro dirigido a uno de los organismos de certificación autorizados, suele ser un formulario en el que se identifique al peticionario que solicita el servicio. En ella se sintetiza la situación en la que la organización se encuentra, en lo que a estado de gestión de la calidad se refiere.
- Inspección preliminar. Es un examen previo en el cual se valora la situación actual de la organización con respecto a la gestión de la calidad, incluye también una valoración sobre las posibilidades reales de certificación. Se desarrolla de modo coordinado entre la firma certificadora y el responsable externo o interno. Su resultado es un informe en el que se recogen las desviaciones existentes, el modo de eliminarlas y el plazo límite para subsanarlas.
- Auditoría para la certificación. Consiste en la verificación, por parte de personal de la entidad certificadora, del cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma en la que se solicita la certificación. Supone una última evaluación del sistema de gestión de la calidad del solicitante que lleva consigo la definitiva certificación del sistema de gestión de la calidad.

Como todo proceso, la certificación requiere de un mantenimiento periódico, generalmente con periodicidad anual y de acuerdo con la norma ISO 19011, para ello se desarrollarán auditorías por parte de la entidad certificadora consistentes en exámenes metódicos, sistemáticos e independientes que garanticen la continuidad en la certificación, sin perjuicio de inspecciones internas.

En cuanto al periodo de vigencia del certificado, este tendrá una duración máxima de tres años.

Una vez, concluido el proceso y tras un periodo de implementación y mejora, la empresa puede optar por mejorar su sistema de gestión de la calidad, avanzando en él mediante la introducción de las propuestas recogidas en la norma UNE-EN ISO 9004:2000, basadas en sistemas de autoevaluación que buscan la excelencia empresarial, la transformación del sistema de gestión de la calidad en un modelo de gestión de calidad total, en un sistema semejante al Modelo Europeo de Excelencia propugnado por la Fundación Europea de Gestión de la Calidad (EFQM).

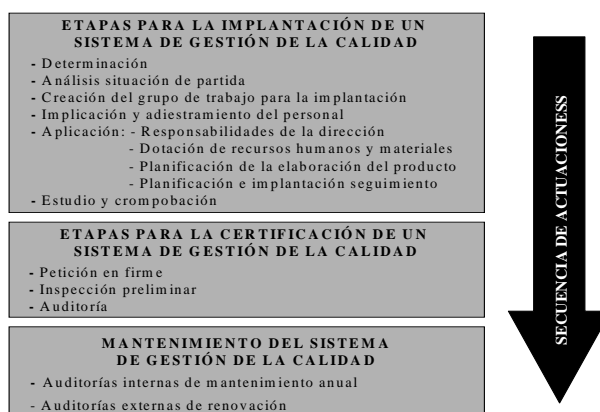


FIGURA 1.1
SECUENCIA DEL PROCESO DE IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN
(Fuente: elaboración propia)

1.3.2. SISTEMAS DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO

Otro de los sistemas organizativos con reconocimiento internacional y específico del sector agroalimentario es el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) que es totalmente compatible con el definido por la norma UNE-EN-ISO 9001:2000, siendo cada vez más numerosas las empresas agroalimentarias que están interesadas en su aplicación. Este sistema es conocido en lengua inglesa como Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP³⁷.

Tradicionalmente, el consumo de productos alimenticios venía unido a la presencia de inconvenientes derivados de la existencia de restos de productos químicos usados en agricultura y alimentación, de su contaminación por microbios, así como de

37. SPERBER, W. H. (1997): "The modern HACCP system", *Food Technology*, nº 69, p. 116.

otros nuevos que han ido surgiendo como consecuencia del nacimiento de técnicas de cultivo, procesamiento y mantenimiento de los productos, o la llamada agricultura biotecnológica.

La calidad higiénico-sanitaria de los productos destinados al consumo y su mantenimiento, afectará positivamente al resto de cualidades que reúna el producto y que sean indicativas de su calidad, al no incidir sobre ellas.

Las industrias agroalimentarias están cada vez más controladas a través de inspecciones realizadas por técnicos-sanitarios en cumplimiento de la legislación vigente, cuyos resultados pueden dar lugar a la interrupción del proceso de fabricación, e incluso, a su eliminación del mercado en tanto no se solucionen las deficiencias detectadas, y a través de actuaciones llevadas a cabo por asociaciones de consumidores, cada vez más involucrados en la salubridad agroalimentaria.

Estos sistemas de control sanitario han ido evolucionando desde la inspección de instalaciones y el análisis de los productos finales hasta el control realizado sobre todo el proceso de producción, a lo largo de las diferentes fases de la cadena alimentaria, determinando los riesgos potenciales de una o varias actividades específicas del proceso, para evitarlos antes de su producción.

Por estas razones, se hace necesario implantar también un sistema basado en el principio de responsabilización de estos industriales, de forma que serán ellos mismos los que llevarán a cabo un programa de autocontrol que se apoya en el Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico.

De ello se deriva el hecho de que será el propio empresario el responsable de ejecutar todos los controles que se consideren necesarios para la consecución de la calidad higiénico-sanitaria de los productos que elabore o manipule³⁸.

38. LÓPEZ RODRÍGUEZ, J. L. (1999): *Calidad alimentaria: riesgos y controles en la agroindustria*. Mundiprensa. Madrid, p. 16.

De todo lo anterior es posible deducir los objetivos perseguidos por este sistema, concretados en evaluar los posibles riesgos físicos, químicos o biológicos, que sean susceptibles de producirse en todas y cada una de las fases de producción a lo largo de la cadena alimentaria, el establecimiento de medidas para su control, y sobre todo, fijando como objetivo principal, garantizar las condiciones de salubridad de los productos con la consiguiente protección de la salud de los consumidores.

Sus antecedentes históricos se sitúan al inicio de la década de los 80, cuando la NASA, pretendió que los alimentos que iban a ser destinados a los astronautas reunieran las mejores condiciones de salubridad posibles. En la segunda mitad de esta década, y con el deseo de la autentica consecución de un verdadero Mercado Unico, la Comisión Europea decidió ir transfiriendo la responsabilidad sanitaria desde los controles externos al autocontrol, a través de sistemas APPCC³⁹.

Surge así, en 1991, la primera norma comunitaria, la Directiva 91/493/CEE relativa a Salubridad de Productos Alimentarios y aplicada al sector pesquero, seguida de otras hasta llegar a la 93/43/CEE relativa a la Higiene de Productos Alimentarios, cuya transposición al derecho español se realizó a través del RD 2207/95, como conjunto de normas generales relativas a la higiene de los productos alimentarios que deben respetarse a lo largo de todo el proceso: preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta final⁴⁰.

El sistema APPCC ha sido ampliamente recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y el Codex Alimentarius como uno de los mejores sistemas para garantizar la calidad higiénico-sanitaria o salubridad de los productos agroalimentarios.

39. WOLF, I. D. (2000): *Critical Issues in food safety, 1991-2000*. Food Technology. Columbia, pp. 64-70.

40. VALCARCEL CASES, S. (1996): "Implantación de sistemas HACCP. ¿Qué hacer en la practica?", *Revista Alimentaria.*, nº 19, pp. 23-26.

El Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico se apoya básicamente en tres pilares esenciales: puntos críticos reseñados, registros documentales y medidas correctoras, y se fundamenta en siete principios básicos:

- 1º) Analizar los riesgos que se pueden producir en todas y cada una de las fases de elaboración de un producto agroalimentario, desde las materias primas hasta los puntos de consumo.

Descripción de las medidas preventivas de control que puedan aplicarse a cada riesgo detectado.

Este proceso incluye:

- a) Determinación de los peligros:

Una guía muy practica para su evaluación es la conocida como lista de chequeo o Check-list donde se emplean procedimientos normalizados. No obstante, para que los peligros se inserten en la lista, es necesario que su extinción o disminución sea fundamental para la obtención de un producto seguro⁴¹.

La clasificación de los peligros más extendida es la siguiente:

- Biológicos: producida por microorganismos. A su vez se pueden valorar en graves, moderados de extensión moderadamente importante, y moderados de extensión limitada.
- Físicos: o cuerpos extraños cuya presencia en el producto resulta anormal.
- Químicos: debidos a sustancias presentes en estado natural en el producto, a otras añadidas voluntariamente pero derivadas

41. SPERBER, W. H. (1997): *op. cit.*, p. 54.

normalmente del uso fraudulento de otras prohibidas o a niveles superiores de lo aceptable, y las debidas a la propia contaminación ambiental o de los mismos envases.

b) Cuantificación del peligro.

El peligro ya identificado requerirá de una cuantificación o valoración para lograr la verdadera efectividad del sistema, por tanto, son dos los factores que valorará el peligro: probabilidad de ocurrencia y gravedad.

c) Establecimiento de medidas preventivas.

Son acciones fundamentales para suprimir o minorar a límites aceptables los riesgos.

2º) Determinación de los puntos críticos de control (PCC), que incluye, puntos o fases del procedimiento que llegados a ser controlados se suprimirían o minimizarían su ocurrencia.

Se hace esencial la distinción entre PCC, y PC cuya diferencia radica en que para que los primeros puedan identificarse como tales es imprescindible que se pueda actuar sobre ellos con medidas preventivas, así como entre PCCs1 y PCCs2, siendo los primeros muy específicos, el control ejercido sobre ellos es tal que garantizan la inexistencia de peligros y son perfectamente cuantificables⁴².

La determinación de un punto crítico requiere de la utilización de un árbol de decisión, a través del que se formulan una serie ordenada de preguntas referidas a cada una de las fases del proceso de producción, de

42. MORENO, B.; GARCÍA, M. L. y ALONSO, C. (1997): "Guía de implantación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos a la restauración colectiva", *Revista Alimentaria*, nº 16, pp. 19-29.

cuyas repuestas se extraerán conclusiones sobre su calificación o no como PCC.

Los puntos críticos mas generalizados de una industria agroalimentaria se relacionan a continuación:

- Materias primas empleadas, algunas de las cuales pueden recibirse contaminadas.
 - Errores en la formulación química de algunos productos.
 - Condiciones higiénico-sanitarias de la manipulación de los productos, menaje e instalaciones.
 - Actuaciones llevadas a cabo a lo largo de los procesos que puedan afectar las propiedades del producto.
 - Envasado y almacenamiento.
- 3º) Determinación de los límites críticos, que no deben sobrepasarse, establecidos para las medidas preventivas o de control indicadas para cada PCC. Fijamos un nivel correcto, uno de tolerancia, y otro u otros como límite crítico basados en datos seguros⁴³.

Los criterios adoptados para determinar los valores podrán referirse a una cualidad física, química, microbiológica o sensorial del producto o proceso. Se trata de uno de los principios mas importantes de este sistema, puesto que no sobrepasar unos valores fijados como referencia es esencial para garantizar la seguridad del producto.

- 4º) Identificación de un sistema de vigilancia, con medios probatorios u observaciones planificadas, que garantice el control del PCC. Los procedimientos de vigilancia del PCC pueden ser continuos o producirse

43. MUNUERA, I. ; GARCÍA, D. y IBAÑEZ, J.J. (1997): “Niveles guía, límites máximos admisibles, criterios microbiológicos y otros valores de referencia en análisis de alimentos y bebidas. Vacíos legales y emisión de dictámenes”, *Revista Alimentaria*, nº 17, pp. 39-42.

con una frecuencia determinada y emplearse en el propio proceso o fuera de el.

El primero de ellos, aplicado al propio proceso, es el mas efectivo, puesto que proporciona información en tiempo real y permite actuar con mayor celeridad, evitando desechar parte de los productos elaborados. Los métodos de vigilancia, generalmente empleados, son los basados en la observación visual, sensorial, física, química o microbiológica.

- 5º) Implantación de acciones correctoras cuando del principio anterior se derive la existencia de desviaciones respecto al límite crítico establecido, que pongan de manifiesto que un PCC no se encuentra bajo control. Se decidirá el uso que se le dará al producto defectuoso.

- 6º) Establecer procedimientos, pruebas de verificación, análisis, muestreos aleatorios, supervisiones, registros, comprobaciones y revisiones. En definitiva, establecer todo un sistema de verificación que, llevado a cabo periódicamente, nos indique que el sistema APPCC está funcionando debidamente⁴⁴.

En este proceso, resulta especialmente importante comprobar los resultados obtenidos de la primera revisión, pues de ellos se puede derivar la introducción de modificaciones en el propio diseño del sistema, para evitar que resulte ineficaz.

Para que la verificación se lleve a cabo correctamente se deben controlar principalmente los tres pilares básicos del sistema ya mencionados, siendo muy conveniente implantar una cierta normalización que estandarice

44. CODEX ALIMENTARIUS. (1991): “Definiciones generales del HACCP y procedimientos a emplear por el Codex” , *Codex alimentarius*, Documento nº CX/FH 91/16.

procedimientos y la celebración de reuniones periódicas entre responsables de las actuaciones que impliquen la implantación del sistema.

- 7º) Determinación de un sistema de documentación sobre procedimientos y registros de medidas preventivas y correctoras, métodos, resultados y demás información asociada a los principios interiores, que pueda resultar útil para su aplicación.

Entre la documentación necesaria para aplicar el APPCC destacamos la siguiente:

- Manual de Buenas Prácticas de Fabricación (BPF), que formará parte de la propia cultura de la empresa y comprende las tareas a realizar para generar correctamente los productos agroalimentarios desde su inicio.
- Programa de Limpieza y Desinfección (L+D), perfectamente detallado para su correcto desempeño
- Plan de Desinsectación y Desratización (DD).
- Prácticas de manipulaciones (PM). Éstas resultan esenciales por tratarse de uno de los puntos que presenta los mayores riesgos. El personal de manipulación requerirá una formación adecuada y el cumplimiento de ciertos requisitos marcados por la Administración.

Para que un sistema APPCC pueda aplicarse en cualquier punto de la cadena agroalimentaria es necesario que, tanto el personal como en la propia infraestructura de la empresa, se observen las medidas higiénico-sanitarias exigidas legalmente.

Su implantación requiere de una secuencia lógica de tareas que deben llevarse a cabo y que se sintetizan en 12 etapas, que incluyen los siete principios enumerados anteriormente mas los cinco puntos siguientes que a continuación se indican, aunque

para algunos autores es necesario la ejecución de 13 etapas, incluyendo una inicial de definición de aspectos básicos⁴⁵:

1. Constitución de un equipo multidisciplinar suficientemente formado sobre las características de un producto en cuestión, responsable de implantar el sistema, cuyo plan han debido elaborar previamente, de ejecutarlo e introducir los cambios pertinentes cuando proceda. Sus miembros integrantes pueden llegar a ser la clave del éxito de su aplicación. En todo caso deberán tener suficiente experiencia en el proceso de producción y perseguir un objetivo común claramente definido y entendido.
2. Descripción detallada de cada producto, desde su composición hasta su distribución.

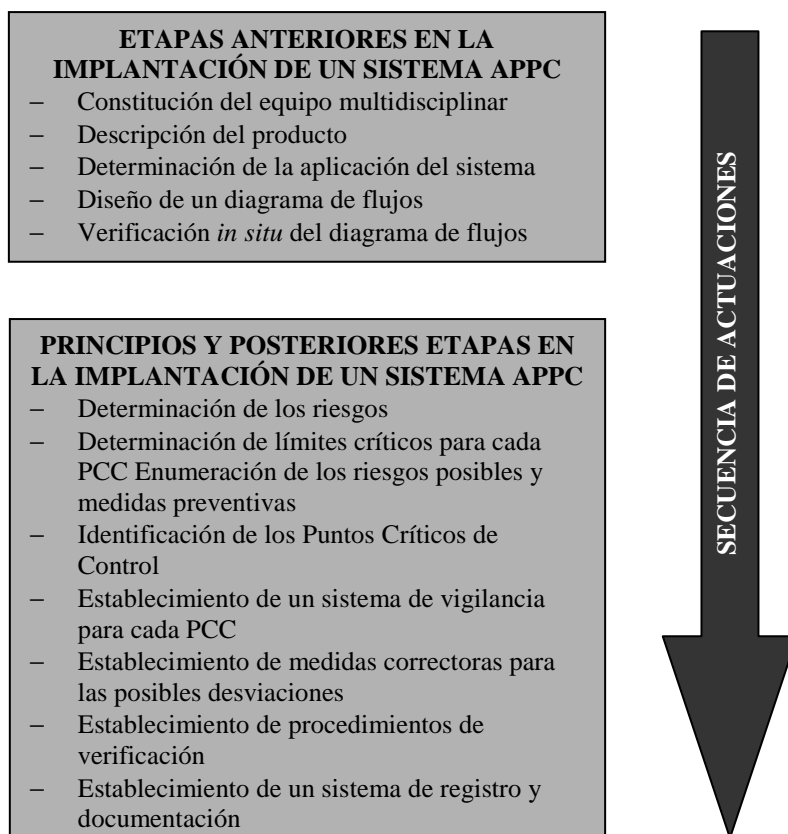


FIGURA 1.2
SECUENCIA LÓGICA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC
(Fuente: Comisión del Codex Alimentarius (FAO/OMS), 2000)

45. MORENO, B. ; GARCÍA, M. L. y ALONSO, C. (1997): *op. cit.*, p. 36.

3. Determinación de la utilización planificada del sistema y del segmento de consumidores al que puede dirigirse.
4. Elaboración del diagrama de flujos por parte del equipo, que contendrá todas las operaciones que se vayan a realizar, comenzando por materia prima, seguido del procesado, envasado, distribución y posibles usos por parte de los consumidores.
5. Verificación *in situ* del diagrama de flujos. Se compararía con las distintas etapas de fabricación por medio de inspecciones directas de las actividades realmente llevadas a cabo y en caso de existir desviaciones relevantes, se procederá a su corrección.

Se dotará a la organización de los equipos adecuados que cumplan con las especificaciones necesarias de adecuación, calibrado, y facilidad de uso e interpretación.

Entre las dificultades con las que se puede enfrentar una empresa del sector agroalimentario español para implantar el sistema APPCC, encontramos la que se deriva de la propia estructura de las mismas, ya que éstas suelen ser pequeñas, poco desarrolladas y su producción está basada en técnicas tradicionales, lo que afecta gravemente, entre otros, a los requisitos que establecimos en la implantación.

La evolución de estos sistemas ha supuesto la ampliación del control a todos y cada uno de los miembros integrantes de la cadena alimentaria, que cada vez son mas numerosos, con la consiguiente dificultad que ello conlleva sobre el control.

Cada vez resulta más difícil determinar y controlar los PCCs, puesto que cada vez es mayor y más variado el número de fenómenos microbiológicos, físicos y químicos y, puede resultar que algunos no queden bajo la vigilancia deseada, además necesitan del establecimiento de los límites críticos para cuya determinación no se

cuenta con suficientes valores todavía y, todo ello especialmente influido por la falta de normalización existente en los fabricantes de productos artesanales, cada vez mas extendidos y promocionados en España.

De todo lo anterior se puede deducir que este sistema no suprime los peligros sino que solo los reduce, aunque cabe resaltar, como se indicó al inicio del epígrafe, su enorme reconocimiento internacional y la conveniencia de su implantación en las empresas agroalimentarias y de la que se derivan enormes beneficios que veremos a continuación.

Con la implantación de este sistema se logra un control basado en medidas preventivas, abandonando el control a posteriori del producto terminado con los consiguientes costes que conlleva para la empresa, centrándose básicamente en aquellos elementos que inciden directamente sobre la calidad del producto que tiende a mejorar.

Este sistema goza, por tanto, de gran flexibilidad y dinamismo, toda vez que permite que se vayan observando las deficiencias antes y durante la fabricación de los productos agroalimentarios, permitiendo su subsanación, además de consentir todas las modificaciones sobre su diseño que sean necesarias para su correcta aplicación, con la consiguiente obtención de productos de calidad

Es perfectamente compatible con los sistemas de gestión implantados conforme a las normas UNE-EN ISO 9001:2000, ambas con un planteamiento similar en cuanto a la confección de los sistemas de calidad, pudiendo llegar a complementarse. Es perfectamente integrable en aquél, ya que el APPCC cuenta con medidas de análisis, control y verificación que garantizan la calidad del producto.

Gestionar este sistema implica supervisar diariamente los registros referidos al control de cada punto crítico y requiere de una auditoria externa periódica así como de una revisión cuando se produzca alguna modificación significativa del proceso de elaboración de los productos agroalimentarios y, por supuesto, cuando así lo determinen los consumidores si el producto no resulta de su conformidad.

Pragmáticamente deben de considerarse todos los PCC que realmente resulten necesarios y esenciales para la seguridad del producto. Igualmente, se tendrá en cuenta la identificación de los PCC (no PCC1 y PCC2) pues la tendencia actual es la eliminación total de la numeración, ya que un punto crítico lo es o no y, por tanto, si representa un PCC habrá de ser controlado⁴⁶.

La combinación mediante proyecto y su posterior aprobación del sistema APPCC conjuntamente con los Planes Generales de Higiene constituyen el denominado Sistema de Autocontrol, de obligado cumplimiento para toda la industria alimentaria por imperativo legal (Real Decreto 2207/1995 en adaptación de la Directiva 93/43/CEE relativa a normas de higiene de los productos alimenticios)⁴⁷.

1.4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL SECTOR OLEÍCOLA

Conseguir un aceite de oliva de calidad ha dejado de ser una cuestión inalcanzable para el sector oleícola.

A lo largo de las campañas oleícolas ha quedado demostrado que España es el país líder a nivel mundial en lo que a producción de aceite de oliva se refiere y que en las últimas cinco campañas ha oscilado en torno a 5.000.000 toneladas, de las que un millón se corresponde con Aceite de Oliva Virgen (rendimiento graso medio del 20 por ciento), siendo las mejores campañas las de 1997/1998 y 2001/2002.

La superficie de olivar, según el Consejo Oleícola Internacional, supera los 2.240.000 ha (será objeto de estudio más detallado en el capítulo siguiente).

46. VILAR HERNÁNDEZ, J. y STAHNKE, B. W. (2003b): "Implantación de sistemas de gestión de la calidad UNE-EN-ISO 9001:2000 en el proceso de molturación oleícola". *Mercacei Magazine*, nº 37, pp. 191-197.

47. CONSEJERIA DE SALUD (1999): *Programa para la implantación y desarrollo de los sistemas de autocontrol en la industria alimentaria de Andalucía*. Servicio de Higiene Alimentaria y Gestión de Laboratorios. Junta de Andalucía. Sevilla.

Concretamente, la provincia de Jaén se ha convertido, en los últimos años, en el marco de referencia español y mundial cuando se habla de este aceite, puesto que la contribución jiennense al total de la producción del país oscila en torno al 40 por ciento, reduciéndose al 20 en lo que al ámbito mundial se refiere, pero siendo especialmente significativa.

Este hecho se ha ido alcanzando gracias a las nuevas estructuras empresariales que han ido surgiendo, con una mayor implantación de la cultura de calidad, lo que la hace indicada para adaptarse a las variaciones y a la demanda de los mercados globales, abandonando cada vez más el sistema tradicional de elaboración de aceite de oliva por medio de prensas, utilizando sistemas continuos de tres y dos fases con clara decantación hacia el segundo de ellos mucho menos contaminante, circunstancias que con mayor precisión abordaremos en el capítulo tercero.

A continuación se establecerán las oportunas consideraciones sobre los sistemas de gestión de la calidad en el ámbito oleícola, en el subepígrafe 1.4.1., se abordarán los antecedentes del programa de mejora de la calidad de la producción de aceite de oliva, a través del apartado 1.4.2., se estudian las denominaciones de origen para aceite de oliva, a través del subepígrafe 1.4.3., se analizan los sistemas APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico) para almazaras oleícolas, el subepígrafe 1.4.4 será destinado al estudio del olivar ecológico, se concluye por medio del subepígrafe 1.4.5., con un análisis de los sistemas de gestión de la calidad ISO 9001:2000.

1.4.1. ANTECEDENTES: EL PROGRAMA DE MEJORA DE LA CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE OLIVA

Puesto de manifiesto el liderazgo español, se puede comprender la importancia que concede la Unión Europea a este sector y que se tradujo en una iniciativa llevada a cabo por ella en 1986 para mejorar, a través de programas, la calidad de la producción del aceite de oliva en los distintos países miembros, concretados en España en el

llamado Programa de Mejora de la Calidad de la Producción del Aceite de Oliva iniciado en 1990, como consecuencia del Reglamento (CE) nº 1823/89 de 23 de Junio.

Con estos programas la UE pretende promover el uso de nuevas técnicas encaminadas hacia la obtención de aceites de calidad, mejora de impactos medioambientales y de calidad, y certificación y defensa de la calidad.

Han pasado once años desde la creación de estos programas. Durante este tiempo se han ido aplicando y modificando adaptándose a los cambios surgidos con la finalidad de mejorar su eficiencia, han supuesto un autentico impulso en la mejora cualitativa de los aceites de oliva españoles.

En la reunión del 31 de marzo de 2003 quedó aprobado el Programa de Mejora de la calidad de la Producción del Aceite de Oliva por la Conferencia Sectorial de agricultura y Desarrollo Rural, donde se destinaron 15,2 millones de euros para la campaña 2003/04 quedando las comunidades autónomas encargadas de la gestión y control del mismo en coordinación con el MAPA. Comprenderán siete subprogramas dedicados a las actividades siguientes: la lucha contra la mosca del olivo y otros organismos nocivos; la mejora de las condiciones de cultivo almacenamiento y transformación; la asistencia técnica a las almazaras; la mejora de la eliminación de los residuos de la trituración; la formación y difusión a los olivicultores y a las almazaras; la instalación y gestión de laboratorios de análisis; y para finalizar, la realización de proyectos de investigación en materia de mejora cualitativa del cultivo, mejora de la transformación, mejora de la calificación (añadido en 1997) y mejora del medio ambiente (ampliado en 1999).

De todos ellos, el subprograma III: Asistencia Técnica durante la campaña a las almazaras con el fin de mejorar la calidad de la transformación de las aceitunas en aceite, financiado con las retenciones aplicadas a la ayuda a la producción, constituye uno de los aspectos mas importantes del programa pretendiendo lograr una mejora medioambiental e incrementar la calidad de la producción del aceite de oliva.

La Secretaria General de Agricultura y Alimentación del MAPA es la responsable de su coordinación general y control, no obstante para la campaña 2000/2001 surgió como novedad la gestión por parte de las Comunidades Autónomas, iniciándose con la aplicación de procedimientos de control y previsión sobre la mosca del olivo. Se impartieron cursos de formación a productores y almazareros con la intención de mejorar las condiciones de cultivo y tratamiento del olivo, de la recogida, almacenamiento y transporte del fruto así como del aceite obtenido.

Sería ya en 1993 cuando se implantaría definitivamente el plan, una vez aprobada la propuesta de España por la Comisión con carácter trienal y al que han ido sucediendo otros hasta nuestros días, experimentando modificaciones desde su comienzo donde se escogió un Grupo de Trabajo integrado por profesionales de la Administración, de la investigación, de los Consejos Reguladores de las Denominaciones de Origen y del sector oleícola.

Este Grupo de Trabajo, fue el encargado de elaborar un Cuestionario con datos referidos a las plantas de extracción de aceite de oliva en cuanto a su estructura, funcionamiento, formación y un Protocolo de trabajo para llevar a cabo en las almazaras seleccionadas, que ha servido como base para desarrollar el plan en todas las campañas en las que hasta ahora se ha ido aplicando.

Incluye la toma de muestras de la aceituna y aceite en cada fase del proceso productivo, así como del orujo resultante, alpeorujo o agua de lavado, según corresponda.

La estructura se modificaba para la campaña 1996-97, donde se añadía un nuevo apartado dentro del cuestionario y protocolo de almazara con el fin de garantizar la seguridad alimentaria y el buen estado higiénico-sanitario de los centros productores de aceite.

Todo ello en cumplimiento de las recomendaciones emanadas del Reglamento (CEE) 3061/84 a los Estados Miembros para garantizar la calidad y pureza del aceite, y

ausencia de elementos contaminantes efectuando cuantas comprobaciones y controles fueran necesarios para ello. Se completaba con cuantas tomas de muestras se considerara necesario.

Para desarrollar las actividades previstas, el sistema empleado en todas las campañas implica introducir cada año mejoras en cuestionarios y protocolos, seleccionar y tomar contacto con las almazaras sobre las que se pretende actuar, así como del personal necesario y encargarse de su formación.

Igualmente es necesario designar los laboratorios que van a realizar los análisis de las muestras que se tomen, destinar a cada almazara los técnicos que requieran adquiriendo cuanto material sea necesario, realizar las actividades del plan propiamente dichas como controles de campo y almazara, toma de muestras y su análisis e interpretación en las visitas que se les realice que suelen ser de una a tres coincidiendo con el inicio, mediados y final del periodo de molturación, discusión y presentación de resultados con redacción de la memoria anual e informes particulares a las almazaras.

Desde su inicio hasta la campaña 2001/02, se han ido extrayendo conclusiones esenciales que han permitido forjar una idea de la evolución experimentada por este sector, de sus puntos débiles, de sus tendencias, de las partidas pendientes y por supuesto de todo aquello que se esta efectuando correctamente, y que podemos sintetizar en los puntos siguientes:

- En todas las campañas la Comunidad Autónoma Andaluza se presenta como la de mayor capacidad media de molturación.
- Las campañas han durado de media 102 días.
- Las formas tradicionales de cultivo y plantación siguen predominando fuertemente respecto a la llamada “nueva olivicultura”, aunque se observa una tendencia hacia aquellas que reducen el impacto medioambiental.
- Existe mucha diferencia entre las Comunidades Autónomas en cuanto a la aplicación de tratamientos fitosanitarios, pasando de un empleo excesivo a zonas donde no se utilizan ni en el caso de que resulten aconsejables.

- El método de recolección generalmente extendido en todas las Comunidades Autónomas es el vareo.
- Insuficiente mentalización de los agricultores de separación de aceituna por calidades, suelo y vuelo, o por variedades y de clasificación del aceite siguiendo criterios de calidad y no por orden de elaboración.
- Los medios de transporte del fruto mas empleados siguen siendo a granel, en remolque o sacos con el excesivo sufrimiento que padece la aceituna en este ultimo caso.
- Se ha venido observando un incremento del rendimiento graso del aceite obtenido en las distintas campañas.
- Se apuesta por una modernización de sector que se traduce en grandes inversiones para sustituir sistemas tradicionales por los continuos de dos y tres fases, en una limpieza mas esmerada (aunque existe todavía falta de mentalización), en la adaptación de la capacidad de molturación de la almazara a las verdaderas necesidades evitando el atrojamiento de la aceituna (que aunque reduciéndose, sigue siendo práctica habitual), generación de nuevos subproductos y efluentes.
- Tendencia hacia una disminución de los costes de producción y hacia una mejora de las condiciones sanitarias.
- Excesiva rigidez en la gestión de los patios impidiendo separar por calidades para su posterior procesado independiente.
- Alta presencia de lavadoras y/o limpiadoras aunque empleadas indebidamente en su mayoría en el lavado y renovación de agua. La media de cambio de agua supera las 30 horas, resultando una frecuencia excesivamente baja.
- Sustitución de los molinos de empiedros por los metálicos de impacto.
- Se sigue utilizando el talco como coadyuvante tecnológico en mayor medida, el agua empleada en el proceso proviene de la red publica frente a una minoría que usa de pozo o fuente y se observan periodos largos de batido y elevadas temperaturas.
- Se ha considerado en un elevadísimo porcentaje que los cursos de formación hayan resultados muy útiles.

AGENTE	RIESGOS DERIVADOS DE:	MEDIDAS DE CONTROL
- Estado de recepción de la aceituna.	- Incumplimiento del plazo que debe transcurrir desde el uso de herbicidas hasta la recolección del fruto. - Empleo de productos fitosanitarios no autorizados.	- Publicación de listas de productos adecuados y plazos para llevar a cabo los tratamientos y la recolección.
- Estado de recepción de la aceituna.	- Limpieza insuficiente de los medios de transporte de la aceituna. - Existencia de residuos fitosanitarios.	- Mejora de limpieza.
- Agua utilizada, procedencia y almacenado.	- Empleo de agua procedente de pozo o fuente no sometida a potabilización.	- Realización de un análisis de potabilización del agua con la frecuencia que sea necesaria. Máximo anual.
- Agua utilizada, procedencia y almacenado.	- Empleo de disolventes que superan los niveles fijados normativamente.	- Someter a refino los aceites fuera de la norma por el riesgo especificado para los disolventes.
- Agua utilizada, procedencia y almacenado.	- Escasa limpieza de los depósitos para su almacenamiento.	- Realizar mas de una limpieza en la campaña de los depósitos de almacenamiento del agua.
- Coadyuvantes utilizados.	- Empleo de talco u otras enzimas no homologados para uso alimentario.	- Control y homologación de los coadyuvantes a través de la etiqueta esencialmente.
- Coadyuvantes utilizados.	- Almacenamiento indebido conjuntamente con envases vacíos, productos químicos, etc.	- Frecuencia de limpieza en zonas de almacenamiento evitando el contacto con elementos inadecuados.
- Modo de recepción.	- Inexistencia de muros de protección en las tolvas de recepción que impidan el acceso de vehículos.	- Limpieza periódica de las tolvas de recepción con material adecuado.
- Modo de recepción.	- Caída del revestimiento de las tolvas de recepción, o recubrir con pintura no homologada para uso alimentario.	- Uso de revestimientos homologados.
- Proceso de lavado.	- Escasa renovación de agua que contendrá restos de productos fitosanitarios.	- Aumentar la frecuencia del cambio del agua de lavado.

TABLA 1.1
AGENTES, RIESGOS Y MEDIDAS REFERENTES AL PROCESO
DE MOLTURACIÓN
 (Fuente: Programas de Calidad, 1997-2002)

AGENTE	RIESGOS DERIVADOS DE:	MEDIDAS DE CONTROL
– Modo del pesado.	– Posible riesgo de contaminación por empleo de grasas minerales debido a la ubicación del sistema de las tolvas empleadas en el proceso.	– No son necesarias, al existir una baja probabilidad de ocurrencia si comparamos la cantidad de aceite empleado con la de aceituna recepcionada.
– Proceso de almacenado.	– De la inexistencia o no utilización de un espacio expresamente diseñado para almacenar la aceituna.	– Limpieza de las instalaciones de troje o almacenamiento.
– Proceso de almacenado.	– El fruto atrojado puede generar agentes cancerígenos.	– Molturar con prioridad la aceituna que se encuentre en peores condiciones.
– Proceso de almacenado.	– Empleo de tractores pala engrasados para manipular el fruto.	– Almacenar la aceituna de suelo o peor calidad principalmente.
– Molienda.	– Empleo de molinos de martillos con cribas y pastillas elaboradas con material distinto al acero inoxidable.	– Utilización de materiales inoxidables para el contacto con la pasta o masa.
– Batido.	– Adición de sustancias extrañas.	– Vigilancia sobre sustancias añadidas.
– Centrifugación horizontal y vertical.	– Limpieza de las centrifugas con productos no homologados para uso alimentario.	– Control de homologación de los productos de limpieza.
– Centrifugación horizontal y vertical.	– No desmonte de la centrifuga para su adecuada limpieza.	– Realización del proceso de limpieza meticulosamente llegando a todas las partes.
– Almacenado del aceite.	– Almacenamiento en depósitos de material no inoxidable.	– Empleo de depósitos de acero inoxidable o revestidos de resinas adecuadas.
– Almacenado del aceite.	– Conducciones de aceite a través de tuberías de material inadecuados.	– Tuberías de conducción de aceite de plástico o acero inoxidable.
– Almacenado del aceite.	– Falta de protección de depósitos que eviten caídas de productos ajenos.	– Depósitos con tapadera o sistema análogo.
– Transporte del aceite.	– Estado sanitario inadecuado de la cisterna de transporte.	– Inspección directa y visual de la cisterna y, supervisión de acreditación higiénica.

TABLA 1.1 (continuación)
 AGENTES, RIESGOS Y MEDIDAS REFERENTES AL PROCESO
 DE MOLTURACIÓN
 (Fuente: Programas de Calidad, 1997-2002)

- La centrifugación horizontal viene realizándose mecánicamente sin tener en cuenta las regulaciones que se ajustan al proceso de elaboración del aceite proveniente de un producto cambiante como es la aceituna, y existe un gran desconocimiento sobre el funcionamiento de las centrifugas verticales.
- La capacidad de almacenamiento de la bodega resulta normalmente insuficiente para campañas con producción muy elevada, aunque en este aspecto si que se han observado grandes diferencias entre las distintas Comunidades, donde el porcentaje mas elevado se produce en el de almacenamiento en depósitos sin revestir, y con fondo plano, aunque se aprecie un cambio gradual de tendencia.
- Han desaparecido de modo gradual la presencia de grasas minerales muy contaminantes durante el proceso productivo debido a una esmerada limpieza.

A partir del año 1997 se incorpora al programa una nueva parte relativa al estado higiénico-sanitario de los centros productores del aceite de oliva, cuya aplicación pretende la identificación de los peligros o riesgos potenciales y las medidas de control a adoptar en cada caso a lo largo del proceso de elaboración, y cuyos resultados hasta la campaña 2002/03, se resumen en la tabla 1.1.

Como conclusión y con carácter general para la campaña 2002/2003 se han obtenido resultados similares a los de las campañas anteriores aunque con ciertas mejoras como el aumento del número de ellas que emplea el sistema continuo de dos fases, del que cuenta con lavadoras y limpiadoras, del que almacena en depósitos de acero inoxidable o que diferencian entre suelo y vuelo.

1.4.2. DENOMINACIONES DE ORIGEN DEL ACEITE DE OLIVA

El sector olivarero, y más ampliamente el ámbito rural, liga su supervivencia y desarrollo al reconocimiento de la calidad de sus productos.

Son muchas las zonas esencialmente olivareras con tradición que pueden desaparecer si no se ponen en práctica herramientas para proteger el producto elaborado en ellas.

Una de estas herramientas es la utilización de la Denominación de Origen que se encuentra cada vez más extendida desde su origen en los años 30 como ya se expuso anteriormente, y que va adquiriendo un auge importante, en el que se apoya el sector olivarero para lograr la protección y promoción de la calidad.

El supuesto concreto de las denominaciones de origen del aceite de oliva han puesto de manifiesto el importante aumento experimentado de su valor económico a lo largo de los últimos años, lo que se traduce en un incremento de las propuestas locales de constitución de otras nuevas.

Aunque vienen representando un porcentaje muy relevante dentro del conjunto de las DO españolas y del resto de países productores de aceite de oliva, se puede constatar que, en determinados entornos, como es el caso de Israel, Chipre, Jordania, Palestina o Turquía, las mismas no existen, y que en otros países productores tales que Croacia, Túnez, Argentina, Eslovenia o Palestina, estas denominaciones se encuentran en proceso de creación o transformación, o casos como el de Siria en el que la gestión es asumida por las Cámaras de Comercio, Agricultura e Industria.

El mayor nivel de implantación es apreciable en estados como: Argelia (DO de: El Horra, Es Soumman, El Djurdjura y El Guelmia), Francia (DO de: Nyons y Vallée des Baux), Grecia (DO de: Creta, Ligourio Asklipiou, North Mylopotamos Creta, Krokees Lakonias, Petrina Lakonias, Kranidi Argolidas, Peza, Kalamata, Lasithi Creta y Chania Creta), Portugal (DO de: Moura, Tras os Montes, Ribatejo, Norte Alentejo, Beira Interior, Beira Baixa y Beira Alta)⁴⁸.

En otros países como Italia (DO de: Aprutino Pescarese, Brisighella, Bruzio, Canino, Chianti Classico, Cilento, Collina di Brindisi, Colline Salernitane, Colline

48. COOI (2000): "Políticas oleícolas nacionales", *Consejo Oleícola Internacional*, Documento nº 4.

Teatine, Dauno, Garda, Laghi Lombardi, Lametia, Monti Iblei, Penisola Sorrentina, Riveiera Ligure, Sabina, Terra di Bari, Terra di Otranto, Terre di Siena, Toscano, Umbria Val di Mazara, Valli Trapanesi, Veneto Valpolicella, Veneto Euganei e Berici y Veneto del Grappa)⁴⁹ y España que serán en adelante analizadas.

Actualmente, son nueve las denominaciones de origen aprobadas por la Comisión Europea para el sector olivarero español: Baena, Les Garriges, Priego de Córdoba, Sierra de Segura, Siurana, Aceite del Bajo Aragón, Montes de Toledo, Sierra de Cazorla, y Sierra Mágina.

Estos aceites fueron incluidos en el registro de IGP y de DOP en la Unión Europea, de acuerdo con el reglamento (CEE) nº 2081/92 del Consejo de 14 de julio de 1992, relativo a la protección de las indicaciones geográficas protegidas y de las denominaciones de origen de productos agrícolas y alimenticios.

A continuación se describen las características esenciales que han permitido dotar a estos aceites del sistema de protección específico:

1. DO BAENA

La Denominación de Origen de Baena protege un aceite de oliva virgen extra que se extrae de aceitunas de las variedades Picudo o Carrasqueña Cordobesa, Lechín, Chorrúo o Jardúo, Pajarero, Hojiblanco y Picual, empleando como técnica de recolección el ordeño, vareo y vibración mecánica.

Se producen en terrenos del término municipal de Baena, Doña Mencía, Luque, Nueva Carteya y Zuheros, todos ellos en la provincia de Córdoba, concretamente al Sudeste y su extensión abarca alrededor de 38.000 ha de olivar.

Se clasifican cuatro tipos de aceite en función de su grado de acidez:

49. CONSEGLIO DI AGRICOLTURA E ALIMENTI (2002): *Denominazione d'Origine protetta (DOP)*. Qualità alimentari. Roma, p. 39.

- Tipo A, de sabor afrutado agradable dulce con acidez máxima de 0.5°.
- Tipo B, con iguales características que el anterior pero con acidez máxima de 0.9°.
- Tipo C, dulce y suave sabor con acidez de 1.3°.
- Tipo D, con un sabor afrutado intenso y almendrado, un poco amargo, con acidez máxima de 1°.

Todos ellos contienen un alto contenido de ácido linoléico y un color que va desde el amarillo dorado hasta un verdoso intenso.

2. DO SIERRA DE SEGURA

La Denominación de Origen de Sierra de Segura hace referencia a un aceite de oliva virgen extra que se extrae de aceitunas de la variedad Picual, que además representa un 95 por ciento de la totalidad de los árboles plantados, aunque puede añadirse también Verdala, Royal y Manzanillo de Jaén, pero predomina la primera de ellas en un 90 por ciento como mínimo, son recolectadas a mano, directamente del árbol.

Estas aceitunas se producen en terrenos del término municipal de Beas de Segura, Benatae, Chiclana de Segura, Génave, Hornos de Segura, Orcera, La Puerta de Segura, Puente Génave, Segura de la Sierra, Santiago-Pontones, Siles, Torres de Albánchez y Villarodrigo, conocidas como las comarcas de Sierra de Segura y por el de Chiclana de Segura en la comarca Del Condado de la provincia de Jaén, extendidas en más de 42.000 ha de terreno.

Se obtienen aceites afrutados y ligeramente amargos. Son de color amarillo-verdoso y aromáticos, con un grado de acidez inferior a 1°, expresado en ácido oléico.

3. DO LAS GARRIGAS

La Denominación de Origen de Las Garrigas hace referencia a un aceite de oliva virgen que se extrae de aceitunas de la variedad Arbequina y Verdiell, predominando la primera de ellas en un 90 por ciento como mínimo, son recolectadas mediante ordeño.

Se producen en terrenos del término municipal del sur de la provincia de Lleida, concretamente de la comarca de Les Garriges y en algunos municipios limítrofes de El Segriá y L' Urgell, su extensión abarca alrededor de 36.000 ha de olivar. Se obtienen aceites de dos tipos, con una acidez máxima de 0.5°:

- Afrutado, viscoso, verdoso, con sabor almendrado amargo, de recolección temprana.
- Dulce, más fluido, amarillento, con sabor dulce, de recolección tardía.

4. DO SIURANA

La Denominación de Origen de Siurana protege un aceite de oliva virgen que se extrae de aceitunas de la variedad Arbequina, Royal y Morrut, si bien predomina la primera variedad en un 90 por ciento como mínimo, son recolectadas mediante ordeño con la peculiaridad de que desde su cosecha hasta la elaboración del aceite no deben de transcurrir más de 72 horas.

Estos frutos se producen en terrenos del término municipal de la provincia de Tarragona, abarcando desde la comarca de Las Garrigas hasta el Mar Mediterráneo, concretamente las comarcas de El Priorato, Bajo Campo, Alto Campo, Ribera del Ebro y El Tarragonés, repartidos en aproximadamente 24.000 ha de olivar.

Se obtienen aceites, con acidez inferior a 0.5°:

- Afrutado y dulce, ambos con idénticas características que en el caso anterior.

5. DO SIERRA MAGINA

La Denominación de Origen Sierra Mágina hace referencia a un aceite de oliva virgen que se extrae de aceitunas de la variedad Picual y Manzanillo de Jaén, predominando la primera de ellas, como mínimo, en un 90 por ciento de la producción. Este fruto es recolectado a mano directamente del árbol.

Su producción se localiza en terrenos del término municipal de la provincia de Jaén, abarcando las comarcas de Mágina, Sierra Sur y Campiña Sur, y abarca 61.000 ha de olivar.

- Se obtienen aceites de gran estabilidad, ligeramente amargos, muy afrutados, de un color que puede ir desde el verde intenso al amarillo dorado, con 0.5° de acidez máxima.
- Una de las características de este aceite es que conserva el sabor, aroma y cualidades del fruto del que se extrae.

6. DO PRIEGO DE CORDOBA

La Denominación de Origen Priego de Córdoba hace referencia a un aceite de oliva virgen extra que se obtiene de aceitunas de la variedad Picudo, Hojiblanco y Picual.

Se producen en terrenos del término de la provincia de Córdoba limitrofes con las provincias de Granada y Jaén, concretamente en los municipios de Almedinilla, Carcabuey, Fuente Tójar y Priego de Córdoba, repartidos en cerca de 29.000 ha de olivar.

Se obtienen aceites de tres tipos con un máximo de acidez de 1°:

- Picudo,
- Hojiblanco
- Tipo C.

7. DO MONTES DE TOLEDO

La Denominación de Origen Montes de Toledo, abarca las comarcas de Montes de los Yébenes, La Jara, Sagra-Toledo y Montes de Nava-Hermosa todas ellas pertenecientes a la Provincia de Toledo, se incluye además la zona de los Montes Norte de la provincia de Ciudad Real.

Se trata de aceites tradicionalmente muy valorados por los expertos, hasta el punto de haber llegado a emplearse la denominación “Tipo Toledo”, puesto que las características climáticas y del suelo son muy adecuadas para producir aceite de excelente calidad.

Para su elaboración se emplea la aceituna de la variedad Cornicabra, que ocupa prácticamente el 100 por cien de la superficie del olivar de esta zona y se cultiva en pequeñas explotaciones familiares en las que se emplean técnicas tradicionales, con el consiguiente cuidado del fruto que ello conlleva.

- Se trata de un aceite de oliva virgen extra caracterizado por un elevado contenido de ácido oleico y bajo en el linoleico, de una gran estabilidad.
- Presenta una acidez máxima de 0.7º, y su color varía desde el amarillo dorado al verde intenso, son muy densos, afrutados y aromáticos, aunque a la vez un poco amargos y picantes.

8. DO SIERRA DE CAZORLA.

Se trata de una de las Denominaciones de Origen más recientes.

Esta denominación protege un aceite de oliva virgen extra obtenido a partir de aceitunas de la variedad Picual y Royal, genuinos de la comarca, la primera variedad ocupa el 94 por ciento de la superficie total de olivar (aproximadamente 31.500 ha), frente a un 6 por ciento de la segunda de ellas, y abarca zonas pertenecientes a la provincia de Jaén.

Su producción se localiza, concretamente en Cazorla, Chilluévar, Hinojares, Huesa, La Iruela, Peal de Becerro, Pozo Alcón, Quesada y Santo Tomé, todos ellos, pertenecientes a la provincia de Jaén.

- Se obtienen aceites de un intenso afrutado de aroma fresco a hierba, suave olor a “alloza”, sabor a fruto fresco, ligeramente amargo y suave picor.
- Las características de estos aceites constituyen unos atributos propios e inigualables.

9. DO ACEITE DEL BAJO ARAGON.

La Denominación de Origen Aceite del bajo Aragón, otra de las más recientes, asegura un aceite extraído a partir de aceitunas de la variedad Empeltre, concentrada en los territorios de las cuencas de los ríos Aguaviva o Matarraña, que representa un 95 por ciento del total del cultivo que alcanza las 37.000 ha de superficie. El fruto es recolectado mecánicamente mediante brazos vibradores.

Se produce en terrenos de las provincias de Zaragoza y Teruel, abarca la comarca situada en el valle medio del Ebro y comprende concretamente, 74 municipios aragoneses, entre los que se pueden destacar, Aguaviva, Alarcón, Albalate del Arzobispo, Alcañiz, pertenecientes a la provincia de Teruel y Alborge, Almochuel y Bechite, pertenecientes a la provincia de Zaragoza.

- Se obtienen aceites suaves de baja acidez, sabor intenso con ligero paladar a almendra y manzana de color amarillento.
- Se trata de un tipo de aceite que por las peculiares condiciones climáticas de la zona, muy contrastadas, consiguen que el fruto realice su ciclo completo y, por tanto, conserve las características organolépticas y físico-químicas propias del aceite de la zona.

Junto a estas nueve denominaciones de origen, ya aprobadas por la Comisión o reconocidas por el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, existen otras que se

preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta, determinando las posibles medidas preventivas a adoptar para su control.

Para elaborar los diagnósticos, se cuenta con la experiencia acumulada en este sector acompañado de visitas a la almazara, entrevistando a parte de su personal que entregarán documentación para su posterior análisis y registro.

El diagnóstico incluye la descripción de las materias primas empleadas, de las materias auxiliares necesarias, del bien final, y de su infraestructura en lo que a instalaciones y maquinaria se refiere.

Mas adelante, se elabora un diagrama de flujo del proceso y se analiza cada una de las fases del mismo.

Se pretende que en la campaña siguiente a aquellas en que se realiza el diagnóstico se proceda a la implantación del sistema en sí.

Se aconseja realizar un análisis individual a determinadas almazaras que contengan dicho sistema ya implantado, y se sigue la guía de aplicación generalizada del mismo en cada una de las fases que integran el proceso de elaboración de aceite.

Cada visita individual llevará unida una serie de conclusiones y una evaluación de la propia implantación del sistema, indicando aquellas medidas correctoras que se consideren adecuadas y aseguran su control. Una vez puestas en práctica, las fuentes de asesoramiento podrán consistir en:

- A) RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA DE EMPRESAS ESPECIALIZADAS EN LA IMPLANTACIÓN DE ESTOS SISTEMAS DE CONTROL
- B) APLICAR EL SISTEMA UTILIZANDO SUS PROPIOS RECURSOS, DEBIENDO LA ALMAZARA EFECTUAR LAS ACTUACIONES QUE COMPONEN EL SISTEMA Y QUE SON LAS SIGUIENTES:

- B.1. Establecimiento de términos de referencia. Determinar los peligros que pueden afectar al consumidor en el proceso de elaboración del aceite de oliva virgen, los puntos críticos para la salubridad del producto, sus límites críticos, los métodos de vigilancia y las actuaciones correctivas⁵⁰.
- B.2. Formación del equipo APPCC. Estará integrado, básicamente, por la persona que efectúe la compra del fruto, el encargado de producción, el de ventas y un técnico en control de calidad.
- B.3. Descripción del producto. Comprende su definición, sus características físico-químicas y organolépticas y su clasificación.
- B.4. Utilización. Se destina al consumo en frío, en caliente y para personas de todas las edades, incluidos ancianos.
- B.5. Elaboración del diagrama de flujo del proceso. Se establece, en primer lugar, sobre el papel por el encargado de fabricación, tomando, posteriormente, la forma de diagrama que deberá ser comprobado en la almazara en funcionamiento para poder completar y aportar toda la documentación técnica necesaria. De igual forma, deberá quedar registrada cualquier información que pueda ser de utilidad, tales como condiciones higiénicas de las instalaciones, maquinaria, personal, lugares de almacenamiento de los distintos productos y subproductos, etc.
- B.6. Enumeración de los peligros posibles de cada fase del proceso. Los principales peligros o riesgos para la calidad del aceite de oliva pueden provenir del propio fruto empleado como materia prima, de posibles defectos del aceite en sus características organolépticas o, por contaminantes. Han de destacarse aquellos riesgos relacionados con el

50. CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, L. (1999) : *op. cit.*, p. 279.

empleo dado al aceite ya elaborado, especialmente el que resulta tras varias frituras.

B.7. Determinación de los PCC. Los puntos de control crítico integrados en las guías elaboradas para su implantación en las almazaras para cada una de las fases que conforman el proceso de elaboración de aceite, son los siguientes⁵¹:

a. Recepción y almacenamiento de materia prima:

1. Recepción de aceituna. Presenta los siguientes peligros: contaminación química por residuos de productos fitosanitarios o por restos de sustancias en cajas, sacos o vehículos de transporte.
2. Limpieza y lavado. Presenta los siguientes peligros: empleo de agua no potable, grasas minerales incorporadas, residuos de pintura y productos químicos, adición de tierra al agua de lavado.
 - Pesada. No presenta peligros apreciables.
 - Almacenamiento del fruto. Presenta los siguientes peligros: contaminación microbiana y/o física por caída de partículas.
 - Transporte. Presenta los mismos peligros que en la fase anterior.
 - Recepción de materiales auxiliares. Presenta los siguientes peligros: incorporación de sustancias extrañas.
 - Descarga y almacenamiento de materiales auxiliares. Presenta los siguientes peligros: Deterioro físico de las materias auxiliares almacenadas.

51. VILAR HERNÁNDEZ, J.; STANHKE, W. B. y NUÑEZ TORRES, S. (2003c): “Sistemas de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos”, *Oleo Dossier*, nº 95, pp. 70-82.

b. Elaboración de aceite:

1. Sistema tradicional:

- Molienda. Presenta el siguiente peligro: contaminación por suciedad.
- Batido. Presenta los siguientes peligro: contaminación por suciedad y/o por adición de partículas extrañas.
- Prensado. Presenta los mismos peligros que la fase anterior.
- Decantación. Los peligros son coincidentes con los de la anterior etapa.

2. Sistema continuo de dos y tres fases:

- Molienda. Presenta el peligro siguiente: incorporación de partículas de hierro al aceite procedente de martillos en mal estado.
- Batido. Presenta los siguientes peligros: contaminación por suciedad y/o por adición de partículas extrañas.
- Centrifugación horizontal. Presenta los siguientes peligros: empleo de agua, contaminación química por incorporación de grasas de las máquinas.
- Centrifugación vertical. El peligro es el mismo que el que acontece en el proceso anterior.
- Decantación. Presenta los siguientes peligros: contaminación por suciedad y/o por partículas extrañas que caigan.

c. Almacenamiento y expedición:

1. Almacenamiento. Presenta los siguientes peligros: contaminación físico por partículas u objetos, contaminación química por residuos de productos de limpieza o migraciones de productos caídos.

2. Expedición. Presenta los siguientes peligros: incorporación de impurezas de suciedad al aceite, contaminación química por residuos de otros productos o deficiente limpieza.
- B.8. Determinación de los Límites Críticos. No podrán ser sobrepasados en ningún caso, permitiendo una valoración sencilla y objetiva.
- B.9. Establecimiento de los métodos de vigilancia para cada PCC. Se apoyarán en mediciones y observaciones programadas, detectando toda pérdida de control.
- B.10. Medidas correctoras. Para cuando se produzcan desviaciones sobre los límites críticos. Así por ejemplo se podrán adoptar medidas tales como rechazar lotes de frutos de mala calidad o que procedan de zonas sospechosas en la etapa de recepción, o vaciado periódico del sistema de lavado, aumentando el caudal y disminuyendo la cantidad de aceituna en esta fase.
- B.11. Procedimientos de verificación. Para establecer si realmente el sistema APPCC está funcionando correctamente pudiendo incluir la auditoría del plan, revisión de las medidas correctoras adoptadas, llevando incluso, cuando proceda, a la modificación del plan.
- B.12. Implantación de un sistema de registro y documentación. Con los datos recabados, se elaborarán tres registros que responden a tres clases de formularios diferentes: el primero para peligros y puntos críticos, el segundo para límites críticos y acciones correctoras y, el tercero para los resultados de los controles llevados a cabo y de los métodos de comprobación.

Con todas estas operaciones se está garantizando la implantación de un sistema con base científica y sistemática. Con ello se pretende garantizar la calidad higiénico-sanitaria del aceite de oliva.

Sobre la base de la experiencia obtenida, se desprende la necesidad de un mayor asesoramiento, puesto que existe una cierta dificultad para identificar los puntos críticos y establecer cuando uno de ellos incontrolado, lo que puede generar un riesgo, así como de formar debidamente a los trabajadores de la constitución del propio equipo.

Se observa una tendencia al alza en lo que a preparación para su implantación en las almazaras se refiere.

1.4.4. OLIVAR ECOLÓGICO

Dentro de la agricultura ecológica, el olivar ecológico ha venido experimentando un desarrollo espectacular en la última década, llegando a posicionarse España en la UE por detrás de Italia y Portugal, con una cuota de mercado del 3.7 y 5.5 por ciento, respectivamente.

El olivar ecológico abarca en España una superficie cultivada de casi 190.000 ha, de las que se obtienen aproximadamente 70.000 t de este tipo de aceite, que representa el 43 por ciento de la agricultura ecológica en nuestro país, afectando a casi la mitad de sus productores, a una tercera parte de su superficie, y al 40 por ciento de la industria productora en lo que a este cultivo se refiere, con casi 32.000 ha, de las que más de 17.000 pertenecen a Córdoba, seguida de Jaén, con mas de 4.500⁵².

Según datos del MAPA, la superficie destinada a este olivar ha superado en el año 2000 el 33 por ciento de la superficie total de la agricultura ecológica.

52. CÁMARAS DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN (2002): *Informe Económico Anual*. Servicio de Estudios de Cámaras de Comercio. Madrid, p. 28.

Es necesario tener siempre presente que la única forma de mantener una olivicultura ecológica, con muchas más dificultades y menor producción por ha que la convencional, es produciendo calidad en sentido amplio: características organolépticas, en su proceso de producción, medio ambiente y calidad en general del que lo elabora y produce y, también del consumidor⁵³.

El aceite obtenido de este modo constituye el auténtico zumo de aceituna, producido de una manera casi artesanal sin la utilización de ningún tipo de producto agroquímico.

1.4.5. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001:2000

Sobre la base del contenido del epígrafe 1.4.1., concretamente el apartado destinado a la implantación, certificación y auditoría de sistemas de gestión de la calidad según normas ISO 9001:2000, en el ámbito agroalimentario, se llevará a cabo un análisis en idéntico sentido, en el que se hará referencia, exclusivamente al proceso de producción propio del sector de extracción de aceite de oliva.

Previamente se realizará un análisis acerca de los motivos que pueden incitar a la implantación de un sistema de gestión de la calidad de acuerdo con las normas ISO 9001:2000

En la actualidad, un gran número de organizaciones públicas y privadas se encuentran certificadas según las normas ISO 9001-2-3:1994 e ISO 9001:2000 (ver tabla 1.16)⁵⁴, superan el medio millón y están distribuidas en más de 160 países de los cinco continentes, de éstas pertenecen al ámbito agroalimentario y tabaquero 16.342, de las cuales, se encuadran en la actividad extractora de aceite de oliva 665⁵⁵.

53. ORTEGA N. (2002): "Ecoliva se convierte en el mayor escaparate mundial del olivar ecológico", *Oleo Dossier*, nº 87, pp. 116-119.

54. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2001): "Distribución de certificaciones ISO 9000". <http://www.iso.ch>.

55. VILAR HERNÁNDEZ, J.; VELASCO GÁMEZ, M. y NÚÑEZ TORRES S. (2003): "Estudio empírico sobre los efectos de los sistemas de gestión de la calidad en almazaras oleícolas mediante análisis por diferencia de medias", *Mercacei Magazine*, nº 37, pp. 192-199.

Para nuestro país el número total de certificaciones es de 24.773 (creando empleo para más de 4 millones trabajadores y generando una cifra de negocios que supera los 500 mil millones de euros), de ellas en el sector agroalimentario y tabaquero se encuadran 926 (con una capacidad ocupacional para más de 65 mil trabajadores y unas ventas totales netas de más de 20 mil millones de euros), de las cuales 134 (representando una ocupación de más de 3 mil trabajadores, con unas ventas totales de más de 2 mil millones de euros) se dedican a la extracción de aceite de oliva⁵⁶.

CONTINENTE	ISO 9001-2-3:1994 E ISO 9001:2000	ISO 9001:2000
AMERICA DEL NORTE	50.984	1.887
AMERICA DEL SUR	14.423	580
ASIA	126.779	14.434
EUROPA	269.950	22.888
AFRICA	19.751	1.058
AUSTRALIA	28.819	3.541
TOTAL	510.707	44.388

TABLA 1.2
DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE CERTIFICACIONES ISO 9000, AÑO 2001
(Fuente: International Organization for Standardization, 2001)

En estas cifras se aprecia que la proporción de firmas extractoras de aceite de oliva certificadas para España supera la media en el contexto mundial.

De estos datos se desprende que las certificaciones, de acuerdo a la citada norma, crecieron en el último año más del 25 por ciento, lo que pone de manifiesto su cada vez más creciente demanda, debido en mayor medida a las mejoras que ello implicaría para la organización certificada, dentro del contexto europeo. En el ámbito agroalimentario, Francia es el país que mayor número de certificaciones ostenta, seguido de España, Irlanda, Italia, Bélgica, Dinamarca, etc.. Dentro de nuestro país, las Comunidades Autónomas con mayor representatividad en este sector son: Cataluña, Madrid, País Vasco, Comunidad Valenciana, Andalucía, Galicia, Aragón, Asturias, etc.

56. MAPA (2000): *Gestión de la calidad en la industria agroalimentaria*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid, pp.12-66.

De acuerdo con la literatura consultada, la implantación de sistemas de gestión de la calidad reporta beneficios en diferentes órdenes para la organización:

- A. Para el *International Organization for Standardization*, la implantación de un sistema de gestión de la calidad de acuerdo con la norma ISO 9001:2000, genera efectos positivos en la organización mediante la aplicación de buenas prácticas de dirección, consiguiendo mejoras en los procesos, procedimientos, en la prestación de servicios o puesta a disposición de productos y, en definitiva, en la adecuación de éstos a los requerimientos del cliente y, por tanto, en el nivel de satisfacción del mismo⁵⁷.
- B. Más concretamente, los efectos de la implantación de acuerdo a la norma ISO 9001:2000 se traducirían en⁵⁸:
- Mayor confianza por parte de los clientes actuales y potenciales.
 - Mejora de la imagen y, por consiguiente, de la posición competitiva.
 - Disminución de los costes de no calidad: mermas, primas de seguros, extrema supervisión y control, etc.
 - Incremento del valor añadido vía asunción del *status* de diferenciación.
- C. Los resultados obtenidos en estudios empíricos referentes a la Comunidad Autónoma Catalana de una muestra de 288 empresas de diferentes sectores de actividad, fueron los siguientes⁵⁹:
- Beneficios internos:
 - Mejora en la definición y estandarización de procedimientos de trabajo.

57. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2002): "ISO 9001:2000 for busy managers". <http://www.iso.ch>.

58. ALBENDÍN MOYA, J. J. y PLAZA MEJIA, M. A. (2002): "La comunicación de la calidad en empresas andaluzas oleícolas", *Mercacei Magazine*, nº 32, pp. 183-187.

59. CASADESÚS FA, M. y GIMÉNEZ LEAL, G. (2000): "Los beneficios de la implantación de la normativa ISO 9000: Estudio empírico en 288 empresas de Cataluña", *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresa*, nº 19, pp. 285-301.

- Mejora en la definición de responsabilidades y obligaciones de los trabajadores.
 - Aumento de la confianza en la calidad de la empresa.
 - Mayor implicación en el trabajo.
 - Reducción de la improvisación.
- Beneficios externos:
- Responder a la petición de los clientes.
 - Acceso a nuevos mercados.
 - Mejora de las relaciones y servicio con los actuales clientes.
 - Ahorro de auditorías externas a petición de usuarios.

D. Otro estudio realizado en el mismo sentido de ámbito nacional y con una muestra de 500 firmas, igualmente pertenecientes a distintos sectores de actividad, arrojó los resultados siguientes⁶⁰:

- Beneficios internos:
 - Reducción de costes de no calidad.
 - Base para futuros desarrollos de gestión de la calidad.
 - Mejora de la profesionalización de la plantilla.
 - Delimitación firme de responsabilidades y competencias.
 - Reducción de la improvisación.
- Beneficios externos:
 - Responder a la petición de los clientes.
 - Acceso a nuevos mercados.

60. CASADESÚS FA, M. y HERAS SAZARBITORIA, I. (2001): “La norma ISO 9000: beneficios de su introducción en la empresas españolas. Un estudio empírico”, *Revista Europea de Economía de la Empresa*, Vol.10, nº 1, pp. 56-68.

- Mejora de los servicios prestados y de las relaciones con los clientes.
- Ahorro en las auditorías externas a petición de los usuarios.

E. De acuerdo con un estudio empírico realizado en el contexto nacional por el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, con una muestra de 395 empresas del ámbito agroalimentario durante el año 1999, sobre los efectos de los sistemas de gestión de la calidad en la industria agroalimentaria⁶¹, los efectos positivos que tal implantación genera son los siguientes:

- Maximización de las ventas, beneficios y calidad.
- Incremento del prestigio de la firma.
- Mayor estandarización de procesos, tareas y procedimientos.
- Atenuación y, en su caso, anulación de no conformidades en el producto final y, por consiguiente, reducción de los costes de no calidad.

Aunque a su vez, sobre la base del mismo estudio igualmente en el proceso de implantación que suele durar de 12 a 18 meses, surgen los siguientes inconvenientes que, en ocasiones hacen imposible la conclusión del proceso:

- Falta de cultura empresarial.
- Inadecuada dimensión de las compañías.
- Elevados costes.
- Elevada complejidad y disciplina de la norma.
- Exceso de burocracia.

F. Las conclusiones de otro de los estudios desarrollados por la Universidad de León, sobre la estructura de las compañías agroalimentarias en materia de gestión de la calidad para la comunidad Castellano Manchega con una muestra de 308 empresas fueron las siguientes⁶²:

61. MAPA (2000): *op. cit.*, pp. 84-85.

62. MURES QUINTANA, M. y HUERGA CASTRO C. (2002): “Estudio empírico sobre la gestión de la calidad mediante análisis de correspondencias múltiples”, *Estadística Española*, nº 44, pp. 201-227.

- Las grandes empresas del sector se encuentran más comprometidas con la gestión de la calidad, mientras que ocurre todo lo contrario con las pequeñas compañías.
- Los subsectores de actividad que con más habituabilidad utilizan herramientas en materia de gestión de la calidad son: el conservero, el lácteo, azucarero y chocolatero, mientras que en el polo opuesto se sitúan subsectores como el cárnico o el de recolección agrícola.
- Las empresas agroalimentarias de la Comunidad Castellano Manchega no se encuentran especialmente comprometidas en materia de gestión de la calidad, situación que, por tanto, podría mejorarse.

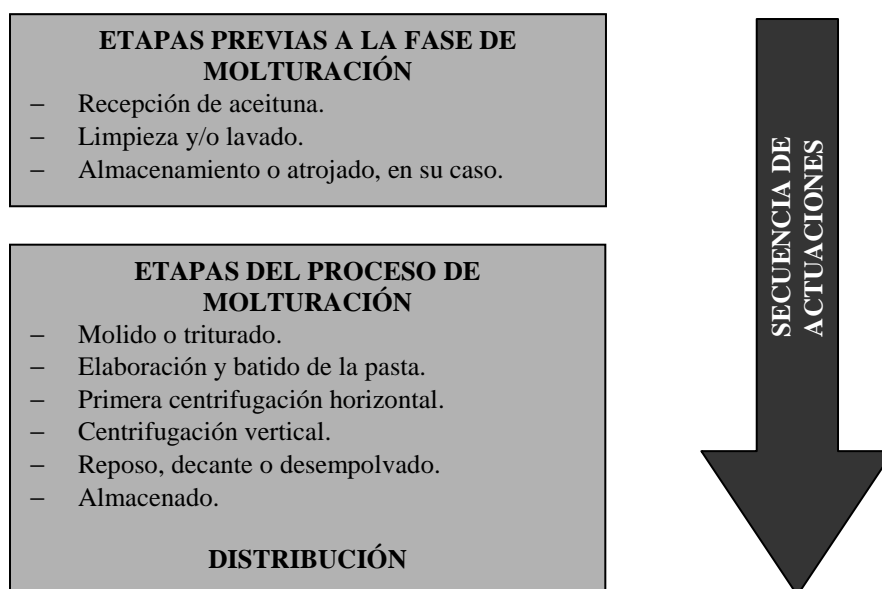


FIGURA 1.4
ETAPAS DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN OLEÍCOLA
(Fuente: elaboración propia)

No obstante si se presta atención a todos y cada uno de los beneficios obtenidos, en ninguno de los casos se hace referencia a la mejora del producto, de ahí que se dedique el cuarto capítulo de este trabajo a tratar de conocer mediante un estudio empírico si realmente la implantación o, en su caso, el producir bajo los requisitos recogidos en la norma ISO 9001:2000 para un sistema de gestión de la calidad, incide de forma positiva en el resultado del proceso de molturación, es decir, buscar una

relación de causalidad entre la aplicación de dicha norma y el grado de calidad obtenido en el resultado final, todo ello referido al sector oleícola y en el ámbito internacional.

Centrándose en la fase de implantación, a priori se llevará a cabo un análisis completo de la secuencia productiva, desde la entrada de la aceituna a la almazara hasta la venta del aceite de oliva obtenido. Básicamente el flujograma de operaciones quedaría como anteriormente se matizó en la figura 1.4.

En el diseño pormenorizado del anterior flujo de operaciones y que, en adelante, se enumera fase por fase y etapa por etapa, no sólo se tendrán en cuenta los principios recogidos en la norma ISO 9001:2000, sino que además se prestará especial atención a las circunstancias que pueden mermar las características propias del aceite de oliva y, en especial, las tres siguientes⁶³:

- Oxidación. Es una de las mermas más comunes para el aceite de oliva, se genera por el contacto de éste con el aire, agua, sometimiento a exceso de calor, exposición a la luz, o contacto con metales no inertes. Se manifiesta químicamente a través del incremento en el nivel de peróxidos. Desde el punto de vista organoléptico genera enranciamiento.
- Fermentación. Se puede producir ya en el lugar de recolección (por largas estancias en apilamiento), en el transporte (en la utilización de recipientes intranspirables), o en la almazara (con el atrojado). A su vez, también puede manifestarse por el almacenamiento conjunto de sustancias extrañas y aceite. Se advierte con el incremento de acidez y mediante malos olores y sabores.
- Pérdida de aroma. Las razones más comunes son el sometimiento a exceso de calor sobre las pastas, batidos, mostos o aceite.

63. VILAR HERNÁNDEZ, J.; STAHNKE, W. B. y NUÑEZ TORRES, S. (2003b): “Implantación de sistemas para la gestión de la calidad ISO 9001:2000 en el proceso continuo de extracción de aceite de oliva”, *Revista Argentina Aceites y Grasas*, nº 53, pp. 544-551.

Las fases del proceso una vez implantado el sistema de gestión para la calidad serían las a continuación descritas:

1. Recepción de aceituna. De modo habitual se lleva a cabo al finalizar el día, por lo que la almazara estará dotada de varias tolvas de entrada (dependiendo de la afluencia, número de socios/proveedores, etc.), gran espacio que permita a los vehículos desplazarse y maniobrar con facilidad y, si es posible con acceso de entrada diferente al de salida, que permita un proceso más ordenado.

Obligatoriamente se tendrán tolvas y por consiguiente procesos distintos para la aceituna de vuelo y de suelo, y si es posible también se distinguirá por variedades.

Para constatar este hecho se realizarán controles periódicos que permitan conocer y, por consiguiente, penalizar a quien no actúe correctamente; igualmente se incitará a utilizar en el transporte recipientes no deformables que no superen los 500 kg., lavables y ventilados.

Para cada entrada se elaborará un albarán de recepción que recoja el nombre del socio/proveedor, hora de entrada, explotación productora, variedad, procedencia (suelo o vuelo), así como el peso neto, que será extraído de una serie de sucesivas pesadas, documentalmente se emitirán tres copias, una para el socio/proveedor, otra para el diario de entradas y, la tercera para el registro general de documentación y archivo informático, donde al menos permanecerá por un periodo de tres años, en todo caso irá corroborado y aceptado por el socio/proveedor y por el responsable de almazara.

A tales documentos con posterioridad se le adjuntarán los datos de rendimiento graso. A partir de este momento se mantendrán líneas de procesado diferentes y autónomas para suelo y vuelo.

2. Atrojamiento o almacenamiento. Básicamente, desde la recepción de la aceituna se generan dos subprocesos iniciales, uno para aceituna de vuelo y otro para la de suelo, a tal fin es mucho más adecuado que la almazara tenga flexibilidad de procesamiento, es decir, es recomendable poseer varias líneas que conjuntamente generen una determinada producción, que una sola de éstas con igual capacidad global que permitirá procesar por separado suelo y vuelo y, a su vez optimizar mediante una mayor adecuación a cualquier tipo de entrada.

Es primordial molturar la aceituna de vuelo de inmediato (atrojando como máximo 24 horas), con objeto de que no fermente, restando por tanto calidad al aceite obtenido. En lo que respecta a la aceituna de suelo, con ella seremos menos cuidadosos, pues su calidad ya vendrá mermada. No obstante, se ha de reiterar la necesidad de procesamiento mediante distinta línea de molturación.

Una vez concluido este subproceso se llevarán a cabo los controles necesarios que permitan conocer el resultado del actual proceso y, la base con la cual se inicia el siguiente. De ello quedará constancia documental tanto en el archivo físico como en el informático, al menos por tres años.

3. Limpiado y/o lavado. Se utilizarán ambos medios, si son necesarios, para aceituna de suelo, pues de este modo mediante el limpiado se extraen las partículas no pesadas, tales como polvo, hojas, tallos, etc., mientras que con el lavado se elimina barro, piedras, pequeñas maderas, etc.

La aceituna de vuelo, sin embargo, solo se someterá a limpiado mediante chorro de aire direccionable, pues el lavado podría generar dificultades en la separación sólido líquido por la generación de emulsiones. El agua será renovada con asiduidad. Se reitera la continuación de sendos procesos, vuelo y suelo.

4. Molienda o elaboración de la pasta. Actualmente se lleva a cabo mediante molinos de martillo, estos siempre habrán de estar contruidos en acero inoxidable al menos en los componentes en contacto con la aceituna.

En lo que respecta a las cribas, se escogerán de menor granulometría a principios de campaña, mientras que a finales de ésta habrá de decantarse por una mayor. En ocasiones, determinadas almazaras separan pulpa, de hueso, no requiriendo por tanto de molino, sino de separadora.

En lo respectivo al mantenimiento de dos líneas de procesado, se seguirá siendo especialmente cuidadosos, igualmente se supervisará temporalmente el proceso.

5. Batido de la pasta. Habitualmente, se verá asistido mediante calor, como se expondrá en el capítulo 3, pero en ningún caso se superarán los 30-35° C., ni los 60-90 minutos de exposición, pues en tal caso se facilitaría tanto la pérdida de aromas como la oxidación del aceite, no obstante, a la conclusión del proceso, mediante supervisión se determinará la continuación del subproducto por una u otra vía de procesamiento.

Se llevarán a cabo inspecciones oculares periódicas. A su vez quedará constancia documental tanto de la conclusión de este proceso, como del inicio del siguiente.

6. Separación sólido líquido. Mediante este mecanismo se obtendrán dos fases, la fase líquida compuesta de aceite y agua, y la fase sólida compuesta de alpeorujó húmedo y con escasos restos de aceite.

En la conclusión de este subproceso se debe ser especialmente cuidadoso en el análisis del alpeorujó pues se determinará así, si existe o no un agotamiento correcto. Aleatoriamente quedará constancia tanto documental

como informática de las características con las que se obtiene la fase sólida y la líquida.

7. Separación líquido líquido. Con anterioridad al inicio de esta fase se eliminarán las partículas físicas en la fase líquida, mediante filtrado, con objeto de evitar fermentaciones posteriores.

Una vez obtenido el aceite es sometido a reposo de entre 24-48 horas, con objeto de que se produzca la definitiva separación de las restantes partículas de agua que lo acompañan, de esta manera se evitará la posterior oxidación del aceite. Igualmente se supervisará el porcentaje de éste que acompaña al agua desechada, al igual que se mantendrán los análisis constantes del aceite obtenido.

De todo ello quedará igualmente constancia informática y documental. En función de los análisis organolépticos a los que se somete el aceite serán destinados y clasificados para su almacenado.

8. Almacenamiento. El volumen de almacenado será mucho más óptimo cuanto más limitado, posibilitando de este modo una mayor clasificación por categorías.

En ningún caso se superarán los 50.000 litros y siempre estarán contruidos en material inerte.

Cada deposito adjuntará una ficha con las características organolépticas y químicas del aceite, procedencia, variedad, edad y destino, si es posible una vez vendido, así se facilita el *feedback*.

De todo ello se dejará constancia tanto informática como documental, siendo importante el mantener una copia adherida al propio depósito.

En caso de exceso de campaña los depósitos aéreos serán destinados al alojamiento de aceites de menor calidad procedentes del subproceso alternativo.

9. Envasado. Se llevará cabo de modo clasificado, sólo se envasará aceite de oliva virgen extra, fino o corriente, pues el resto no es apto para consumo humano. Se habrá de ser especialmente cuidadoso con la consecución del vacío en evitación de posterior oxidación, en cuanto a recipientes estos serán de material inerte como vidrio, cristal, acero inoxidable, pet, pvc, etc.

Será primordial la documentación histórica del aceite comercializado, incluyendo procedencia, características, circunstancias de procesado, edad, destino, etc., de este modo es posible tanto prever futuros errores, como solucionar los ocurridos, así como medir grados de satisfacción.

Como síntesis ha de destacarse la necesidad de existencia de dos vías de procesamiento y, por tanto un subproducto pasará a la siguiente etapa, siempre y cuando cumpla ciertas determinaciones, en caso contrario será destinado al subproceso alternativo.

De igual modo, los elementos de control y medición (básculas, utensilios de los distintos laboratorios, etc.) serán revisados periódicamente con objeto de que las verificaciones sean fieles y precisas, a la vez que se cuidará con esmero la limpieza e higiene de útiles y maquinaria, al menos con periodicidad diaria y, todo ello, será documentado por escrito.

Con los soportes documentales e informáticos se habrá de ser especialmente diligentes, pues suponen una fuente importante de medidas ante la previsión y solución de problemas. Y, en todo caso, habrán de ir aceptados y refrendados por el responsable, maestro de almazara, o supervisor de cada proceso.

El flujo teórico completo del proceso de molturación se recoge en la figura 1.6, una vez llevada a cabo la implantación del sistema de gestión de la calidad⁶⁴.

Para concluir el actual epígrafe cabe mencionar el caso especial a continuación citado y emprendido por un grupo de almazaras en el que se combinan determinados sistemas en pro de garantizar la calidad del aceite de oliva obtenido en el proceso de molturación:

En septiembre de 2002, surgieron los primeros aceites certificados del mundo, es la primera vez que una empresa agroalimentaria certifica sus productos, concretamente el aceite de oliva virgen extra de variedad picual, variedad mas importante de España en lo que a producción se refiere, ocupando más de 700.000 ha predominando en Jaén con un 97 por ciento, seguido de Córdoba y Granada con un 38 y 40 por ciento respectivamente.

Nos referimos, concretamente, a la Asociación Provincial de Almazaras de Jaén (APAJ), integrada hoy por 23 almazaras con el Sistema de Gestión de Calidad Certificado por AENOR, conforme a las normas ISO 9001-2-3:1994 ó ISO 9001:2000, de las que ocho de ellas también se han inclinado hacia la gestión medioambiental conforme al contenido de las normas ISO 14001.

El siguiente paso será lograr la certificación del producto cuyas cualidades le hacen único, por su gran estabilidad, sabor afrutado con notas de aceituna, su elevado contenido de ácido oleico, o su ligero sabor amargo y picante, obteniendo así una marca de calidad que cuente con el aval y la certificación de la Entidad Certificadora de Alimentos de España, ECAL, que tendrá que velar por que se cumplan todos los requerimientos señalados en el reglamento de la marca.

64. VILAR HERNÁNDEZ, J. y STAHNKE, W. B. (2003b): *op. cit.*, p. 196.

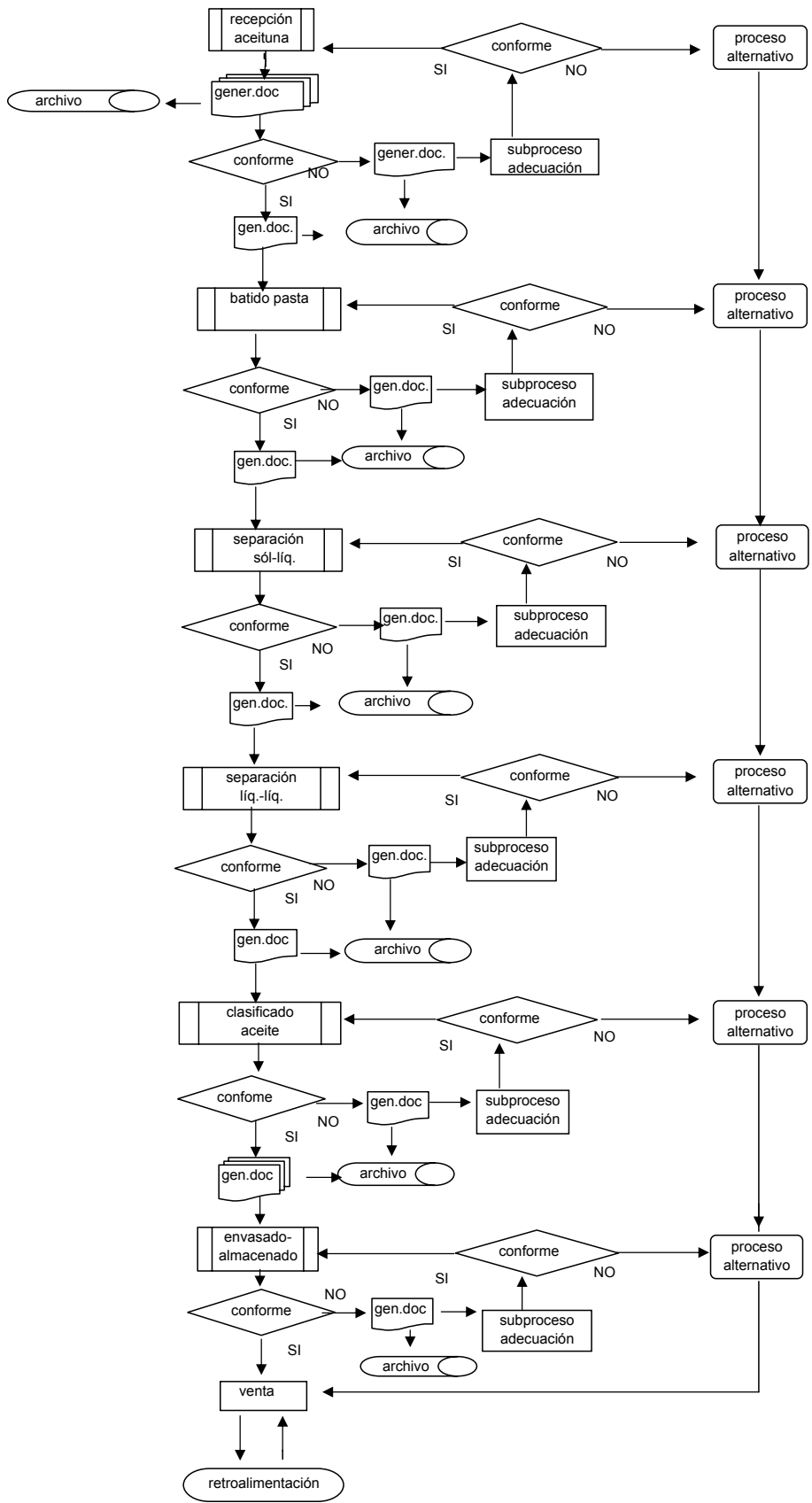


FIGURA 1.5
 FLUJOGRAMA DE OPERACIONES TRAS IMPLANTACIÓN NORMA UNE-EN ISO 9001:2000
 (Fuente: elaboración propia)

Se trata de un programa de calidad completo, puesto que se enfoca hacia las buenas prácticas del proceso de producción, al complementarse con los sistemas de gestión conforme a la ISO 9001-2-3:1994 ó ISO 9001:2000 y a la calidad del producto final.

Las empresas integradas hasta ahora en esta marca son: Aceites La Laguna S.A. (Baeza); Emilio Vallejo S.A. (Torredonjimeno); Juan José Sanz Jiménez y hermanos C.B.(Bailén); S.C.A. Unión de Úbeda (Ubeda), Oleocampo S.C.A.(Torredelcampo); S.C.A. San Francisco (Villanueva del Arzobispo).

1.5. EPÍLOGO

Independientemente de las conclusiones que obtengamos al final de este trabajo, pueden destacarse a modo de síntesis los aspectos siguientes:

a) Con respecto a *la calidad en el ámbito agroalimentario*:

1. Los diferentes sistemas aplicados para la gestión de la calidad son consecuencia de la variación experimentada a lo largo del tiempo en el concepto calidad.
2. La superación de etapas de gestión como la de inspección y el control no supone el total abandono y definitivo de estas prácticas.
3. El aseguramiento de la calidad resulta básico e imprescindible para implantar y desarrollar un sistema de gestión de la calidad total en la empresa.
4. La gestión de la calidad total afecta a todas las funciones de la empresa, la totalidad de su personal ha de estar implicado en su búsqueda y

consecución y el compromiso de la dirección es fundamental para su implantación.

5. El productor agrario cuenta con herramientas que garantizan las cualidades del producto, entre las que destacan las Denominaciones de Origen, la Producción integral y las contramarcas de calidad, así como con instrumentos que aseguran bajo determinados estándares el propio sistema de gestión de la calidad.

b) En lo que a *los sistemas de gestión de la calidad en el ámbito agroalimentario* se refiere se ha de indicar:

1. Constituyen un instrumento importante como elemento dinamizador del comercio mundial. Su consolidación y aceptación es cada día más general.
2. Son un referente obligado como soporte documental de los sistemas de gestión de la calidad.
3. En modo alguno pueden considerarse como definidoras de modelos de gestión de calidad total.
4. La norma UNE-EN ISO 9000:2000 resulta fundamental en tanto en cuanto establece las líneas generales de utilización de la familia, vocabulario, así como aspectos vitales referentes a la concepción moderna de la calidad.
5. La norma UNE-EN ISO 9004:2000 resulta de uso obligado por parte de aquellas empresas que quieren ir más allá de un sistema de gestión de la calidad.

6. La familia de normas ISO 9000 tiene carácter eminentemente dinámico, circunstancia que exige una continua revisión y puesta al día, de ahí el relevo sufrido por la versión de 1994 en pro de la de 2000.
7. Existen otros instrumentos de certificación exclusivos del ámbito agroalimentario, como el sistema APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico).

c) Con respecto a *sistemas de gestión de la calidad en el sector oleícola*:

1. Los elementos instrumentados para salvaguardar la calidad, bien mediante sistemas de gestión de la calidad o de incidencia directa sobre el producto (DO, Agricultura ecológica, Programa de Asistencia Técnica de Almazaras, etc.), son elementos generadores de renta y, por consiguiente, de valor añadido.
2. Definen la estructura organizativa, los procesos, procedimientos, tareas, *inputs* y *outputs*, necesarios para implantar, implementar y, en su caso, certificar el sistema de gestión.
3. Aparte de los sistemas habituales y tradicionales de gestión de la calidad en la mayoría de los sectores, como es el caso de la norma UNE-EN ISO 9001:2000, existen otros exclusivos del ámbito agroalimentario, como el sistema APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico).
4. Su aplicación al sector oleícola, donde la demanda crece en menor medida que la oferta, aparte de constituir un medio fundamental para orientar el funcionamiento de la organización es un elemento básico de potenciamiento económico y comercial.
5. Hipotéticamente, (circunstancia que se matizará en el capítulo cuarto mediante un análisis estadístico), por ser aplicados a todas y cada una de

las actividades que configuran el flujograma de la organización, mejoran la calidad del servicio prestado o producto obtenido.

6. De un modo lento, aunque gradual, el sector oleícola mediante la implantación de sistemas de gestión de la calidad, comienza a incorporar prácticas propias de sectores estratégicamente más evolucionados.

CAPÍTULO 2
EL SECTOR OLEÍCOLA

CAPÍTULO 2

EL SECTOR OLEÍCOLA

2.1. INTRODUCCIÓN

2.2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

2.2.1. Orígenes y difusión

2.2.2. Consideraciones de carácter económico-espacial

2.3. ASPECTOS AGRONÓMICO-PRODUCTIVOS

2.3.1. Superficie olivarera, número de árboles, producción y consumo, en el ámbito internacional

2.3.2. Superficie olivarera, número de árboles, producción y consumo en España

2.3.3. Explotaciones agrarias olivareras. Particularidades

2.4. EL SECTOR OLEÍCOLA EN ESPAÑA

2.4.1. Análisis estructural del sector

2.4.2. Análisis estratégico del sector

2.5. EPÍLOGO

CAPÍTULO 2

EL SECTOR OLEÍCOLA

2.1. INTRODUCCIÓN

Durante siglos la manifiesta hegemonía española en el sector olivarero tuvo como consecuencia la generación de un sector económicamente tranquilo, pues el productor dedicaba su esfuerzo exclusivamente a la optimización de la producción, ya que el volumen de demanda de aceite de oliva mundial superaba al de la oferta¹.

En su evolución, el sector italiano, segundo en capacidad productiva, se especializó orientándose cada vez más al mercado.

Gradualmente, década tras década, la evolución del cultivo por nuevas incorporaciones de productores motivó que la demanda creciese en menor medida que la oferta, creándose dificultades para la colocación de la producción total de aceite de oliva en el mercado, sobre todo en el sector nacional, a la vez que los precios decrecían, dependiendo cada vez más del sector italiano que por el contrario, no sólo vendía la totalidad de su producción, sino que además también comercializaba una gran proporción de la producida en España.

A continuación, en el epígrafe 2.2., de este capítulo, se pretende caracterizar el sector, para ello se realiza en el subepígrafe 2.2.1., un desglose pormenorizado que permitirá conocer el modo histórico de expansión del cultivo, a través del subepígrafe 2.2.2., se analiza el protagonismo económico ostentado por el sector oleícola en los diferentes contextos geográfico-económicos, partiendo de datos pertenecientes a la provincia de Jaén, para concluir con magnitudes a nivel correspondientes al ámbito mundial.

1. BARRANCO NAVERO, D. y RALLO ROMERO, L. (1987): *Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía*. Instituto de Estudios Agrarios. Madrid, pp. 49-51.

A través del epígrafe 2.3., se estudia en el subepígrafe 2.3.1., la distribución de la actividad del cultivo del olivo en los cinco continentes y, dentro de éstos, en los diferentes países, en el subepígrafe 2.3.2., de alguno de ellos como es el caso de España, se pormenoriza en determinadas comunidades autónomas y provincias, analizándose la producción, superficie olivarera, así como su tendencia, el subepígrafe 2.3.3., se ocupa de la estructura, distribución, situación, etc., de las explotaciones olivareras.

Concluye el capítulo en el epígrafe 2.4., describiendo en el subepígrafe 2.4.1., el entorno del sector oleícola, y en el subepígrafe 2.4.2., realizando una exposición sobre las principales firmas, cifras de ventas, evolución del sector, acceso al mismo, bases de su actividad económica, transacciones de compañías entre los distintos grupos, etc.

2.2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

El presente epígrafe, pretende mostrar, tanto el origen, como la posterior evolución del sector a través de su historia, además de ofrecer una visión sobre la situación actual partiendo de datos locales, para con posterioridad ir ampliándolo con objeto de conocer la realidad en cifras y el contraste entre magnitudes, concluyendo con datos de carácter internacional.

2.2.1. ORÍGENES Y DIFUSIÓN

El olivo, (*Olea Europea*), es una de las plantas leñosas de más arcaico cultivo, junto con la vid, el dátil, la palmera y la higuera. Paradójicamente se trata de una explotación en lenta evolución debido, primordialmente, a que ha venido ligada en términos generales a países en vías de desarrollo o subdesarrollados.

Morfológicamente se caracteriza por su tronco rugoso, hojas afiladas verdes por un lado y plateadas por el otro, llegando a superar con holgura y sin dificultad los 500 años de edad, para cualquiera de las casi 600 especies que conforman ésta variedad. Su

adaptabilidad y resistencia son elevadas, soportando pluviosidades anuales inferiores a los 200 litros y temperaturas superiores a los 45° C, es idóneo para cultivar en terrenos ligeros y profundos de composiciones calcáreas, silíceas y arcillosas².

En cuanto a su origen existen diferentes hipótesis, la primera de ellas considera que el olivo es oriundo de Siria e Irán³, sin embargo una segunda supone que es originario del norte de Afganistán⁴, mientras que una tercera establece que proviene de ambas zonas, basándose en la totalidad de variedades y especies que del mismo existen, procediendo unas de Siria e Irán y las otras de Afganistán⁵.

En cualquier caso, esto ocurría hacia los años 3000-4000 a. C., expandiéndose por el resto del mundo, en principio, gracias a la difusión de cultura, comercio, conquistas, religión y leyenda, de Oriente a Occidente, apareciendo en su inicio en Grecia e Italia, ocupándose con posterioridad las Civilizaciones Fenicias, Romanas y Cartaginesas de distribuirlo por toda la Cuenca Mediterránea (Israel, Líbano, Egipto, Libia, Túnez, Argelia, Marruecos, Turquía, resto de Italia y Grecia, España, Portugal y Francia), asentándose en la zona de Al-Ándalus su mayor concentración, lo que posteriormente motivó que España fuese el primer productor mundial, tanto de aceituna como de aceite de oliva, que en gran parte se debe a los Árabes que extendieron su cultivo por todo el territorio ibérico a la vez que optimizaron y modernizaron su explotación y producción.

Con posterioridad y gracias al descubrimiento de América, este árbol (se embarca en una de las calaveras un olivo procedente de Sevilla) cruza el Océano Atlántico y se expande en el continente americano, se inicia su cultivo en Arauco, una pequeña ciudad de la Rioja Argentina (donde aún se mantiene productivo, tras más de quinientos años, habiendo sido declarado de interés general para dicho país),

2. ESPEJO, Z. (1898): *Cultivo del olivo*. Hijos de M. G. Hernández. Madrid, pp. 36-38.

3. TAVANTI, G. (1819): *Tratato teorico-practico sull olivo*. Univerita di Firenze. Florencia, pp. 92-95.

4. HIDALGO TABLADA, J. (1870): *Tratado del cultivo del olivo en España y modo de mejorarlo*. Librería Luis Santos. Madrid, pp. 87-91.

5. ACERBO, G. (1937): *La Marcia storica dell' olivo del mediterraneo*. Atti de la società per il progresso de lle Science. Roma, 2 volúmenes, pp. 19-21.

extendiéndose de forma gradual a otros países como Perú, Chile, Méjico y Estados Unidos.



FIGURA 2.1
ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN INICIAL DEL CULTIVO DEL OLIVO
(Fuente: Enciclopedia del Olivo del Consejo Oleícola Internacional, 1987)

De forma más contemporánea, en el transcurso de los tres últimos siglos, el cultivo del olivo se propaga en el sur de África, Australia, Nueva Zelanda, Japón y China, lo que pone de manifiesto que en la actualidad es una especie cultivada en los cinco continentes, haciendo verdadero el refrán que sobre dicho árbol existe en el ámbito agrícola “*el olivo crecerá y se arraigará, allá donde el sol lo permita*” a la vez que pone en tela de juicio otros de carácter geográfico “*los límites mediterráneos, concluyen con el cultivo del olivo*”.

2.2.2. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER ECONÓMICO-ESPACIAL

La influencia económico-social del sector del aceite de oliva, es ejercida sobre los cinco continentes, pero especialmente en el europeo.

En el actual subepígrafe, se describe el alcance de este efecto de modo ascendente, para lo cual se parte de la provincia que mayor grado de dependencia

mantiene del mismo, desarrollándolo gradualmente para concluir con los datos de carácter mundial.

A) EL SECTOR PARA LA PROVINCIA DE JAÉN

Jaén cuenta con una superficie total de 1.349.757 ha de cuyo conjunto dedica a agricultura 714.458 de las cuales un total de 578.093 (80.9 por ciento de tierras cultivadas) están cubiertas de olivos, siendo 140.976 de regadío y 437.117 de secano (24.3 por ciento y 75.7 por ciento, respectivamente,) aunque de forma gradual el regadío evoluciona en detrimento del secano.

El número de olivos inventariados para dicha provincia, la de mayor número y extensión, oscila en torno a los 62 millones.

De estas tierras, la mayor parte de la aceituna recolectada se dedica a la extracción de aceite, ya que solo un 0.21 por ciento se destina a aceituna de mesa, siendo explotada por un total de 3.956 empresarios olivareros y emplea al 16.30 por ciento (39.580 personas) de la población activa; en la campaña 2001-2002 se estima que trabajaron un total de 170.000 jornaleros.

La producción agraria de dicha provincia ronda los 1.202 millones de euros por ejercicio, de los cuales 1.080, el 89.95 por ciento se deben al olivar, que a su vez supone en torno al 12 por ciento del PIB provincial, acercándose al 15.5 por ciento si estimamos conjuntamente al sector olivarero y oleícola

AÑO	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Producción (miles de t)	1.200	1.066	395	1.500	1.880	1.869	962	1.544	1.219	2.597

TABLA 2.1
PRODUCCIÓN DE ACEITUNA POR AÑO PARA LA PROVINCIA DE JAÉN
(Fuente: Consejería de Agricultura Pesca y Alimentación, 2002)

PRODUCTO	SUPERFICIE (ha)	PRODUCCIÓN (miles de t)	VALOR (millones de euros)
Cereales	33.285	95.103	13.44
Leguminosas	3.284	2.465	1.20
Tubérculos	2.064	39.204	11.78
C.industriales	11.420	77.914	24.67
C.forrajero	1.653	43.763	4.68
Hortalizas	5.763	67.452	35.15
Frutales	8.728	18.202	16.56
Viñedo	783	2.815	1.13
Olivo	578.093	2.597.805	1080.30
Cultivo leñoso	95	52	0.10

TABLA 2.2
 PRODUCCIÓN TOTAL AGRÍCOLA PARA LA PROVINCIA
 DE JAÉN, CAMPAÑA 2002
 (Fuente: Consejería de Agricultura Pesca y Alimentación, 2002)

Señalar que en la provincia no se consume aceite procedente del exterior, ya que la mayor parte es de producción propia, salvo un porcentaje próximo al 30 por ciento que proviene de otras provincias españolas⁶.

A su vez, la mayor parte del excedente jiennense de aceite queda en territorio nacional, salvo aproximadamente un 12 por ciento que se dedica a la exportación, tal porcentaje depende de la cosecha obtenida en los demás países productores, sobre todo Italia, Grecia, Túnez y Portugal⁷.

B) EL SECTOR PARA LA COMUNIDAD ANDALUZA

Andalucía posee una extensión total de 8.735.919 ha explotando desde el punto de vista agrario 4.111.722 ha de las cuales dedica a olivar un total de 1.480.162 ha (94 por ciento para aceituna de almazara y 6 por ciento para aderezo, 24 por ciento regadío y 76 por ciento seco), donde se ubican un total de 140 millones de olivos.

6. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN. (2002): *Memoria resumen*. Junta de Andalucía. Jaén, p. 2.

7. MARTÍN MESA, A. (1997): "El sector del olivar en el contexto de las economías española, andaluza y provincial", en PARRAS ROSA, M. (coordinador), *la reforma de la OCM y el futuro del olivar*. Universidad de Jaén. Jaén, pp. 33-42.

La producción del sector olivarero supone para el total de la producción final agrícola andaluza el 24.36 por ciento⁸, siendo la comunidad autónoma con mayor producción, cuantificada en más de 1.2 millones de Euros (a su vez existen comunidades españolas que ni tan siquiera producen, tal es el caso de Galicia, Asturias, Cantabria, o Canarias, si bien ésta última ofrece una muy pequeña producción de aceituna de mesa). Andalucía es, igualmente, la Comunidad Autónoma que mayor número de litros envasa, alcanzando el 66 por ciento del total del mercado Español, generando por ejercicio un total aproximado de 30 millones de jornales.

Estas magnitudes son fácilmente comprensibles si se hace mención al hecho de que Andalucía se encuentran el 61.5 por ciento de la superficie olivarera española, el 72.5 por ciento de la suma de olivos en territorio nacional y el 80 por ciento de la producción total nacional, mientras que dichos porcentajes representan el 25 por ciento, si nos referimos a datos de carácter mundial⁹.

C) EL SECTOR PARA ESPAÑA

España con una superficie total de 50.487.705 ha, dedica a agricultura 19.144.276 (37.9 por ciento de la superficie total). Es el país con mayor número de olivos ascendiendo estos a 193 millones¹⁰ (aunque existen fuentes como el EUROSTAT y el OLISTAT, que los cuantifican en casi 300 millones) repartidos a lo largo y ancho de 2.423.841 ha (11.5 por ciento del total de terreno cultivado) de las cuales el 26.9 por ciento son de regadío mientras el 73.1 por ciento son de secano, a su vez éstas se distribuyen de la siguiente manera, 5.75 por ciento de aderezo y 94.24 por ciento de almazara.

8. COOI (2000): *Series Estadísticas Cronológicas*. Consejo Oleícola Internacional. Madrid. E 108.

9. VILAR HERNÁNDEZ, J. (2001c): "Orígenes y difusión del olivo. Expansión del cultivo plateado". *Nuevo Jaén, sección de economía*, nº 171, p. 38.

10. COOI (2000): *Políticas Oleícolas Nacionales. Actualización número 30*. Consejo Oleícola Internacional. Madrid.

En los últimos once años, el cultivo de olivar experimenta un incremento en cuanto al destino de superficie del 27 por cien, pasando de 1.789.864 ha en 1989 a 2.423.841 ha en 2001¹¹.

España cuenta con la mayor producción tanto de aceituna como de aceite de oliva estableciendo campañas medias de 690.000 t/año y 1.526.57 millones de euros en valor, suponiendo en términos económicos el 9.85 por ciento de la producción agrícola nacional, casi el 0.5 por ciento del PIB, y generando 46 millones de jornales por ejercicio, lo que supone emplear casi el 1.5 por ciento de la población activa nacional¹².

PAIS	IMPORTACIONES (miles de t)	PORCENTAJE
UE	486.6	67.8
Italia	301.7	42.0
España	55.9	7.8
Francia	51.8	7.2
Portugal	26.5	3.7
Reino Unido	16.3	2.2
Alemania	12.8	1.8
Demás países UE	21.6	3.0
Estados Unidos	109.9	15.3
Brasil	18.9	2.6
Canadá	13.4	2.3
Australia	16.0	2.2
Japón	10.0	1.4
Resto del mundo	62.7	8.3
Total mundial	717.5	100.0

TABLA 2.3
IMPORTACIONES MEDIAS LLEVADAS A CABO POR DIFERENTES
PAÍSES, DÉCADA DE LOS NOVENTA.
(Fuente: Consejo Oleícola Internacional, 2000)

España comienza a importar aceite en 1955 y lo hace con la cuantía de 1 t, no volviendo a hacerlo hasta la instauración de la democracia.

11. INE (2001): *Censo Agrario 1999*. Instituto Nacional de Estadística. Madrid.

12. MAPA. (2001): *Macromagnitudes Agrarias 1990-2000*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid, p. 9.

PAÍS	EXPORTACIONES (miles de t)	PORCENTAJE
UE	541.3	76.6
España	250.2	35.4
Italia	145.6	20.6
Grecia	117.4	16.6
Portugal	11.3	1.6
Demás países UE	16.8	2.4
Túnez	113.8	16.1
Turquía	21.4	3.0
Resto del Mundo	29.9	4.2
Total mundial	706.4	100.0

TABLA 2.4
 MEDIA DE EXPORTACIONES MUNDIALES PARA
 LA DÉCADA DE LOS 90
 (Fuente: Consejo Oleícola Internacional, 2000)

AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Producción (miles de t)	223	547	526.9	336.1	954.1	1.120	847	963	1.118	1.360	1.413

TABLA 2.5
 PRODUCCIÓN DE ACEITE EN ESPAÑA 1992-2002.
 (Fuente: elaboración propia a partir de Consejería de Agricultura Pesca y Alimentación, 2002)

Los países habituales de los que importa son: Italia, Grecia, Portugal, Túnez, Turquía y Estados Unidos de América y exporta a toda la Unión Europea, así como a Estados Unidos de América, Australia, Brasil, Japón, Argentina, Canadá, Méjico, etc., hasta alcanzar un total de 93 países (ver tablas 2.3 y 2.4).

De los últimos datos expuestos se pone de manifiesto las carencias del sector español en la comercialización del producto con el exterior, lo que se matiza con su dependencia hacia las compras de aceite en graneles por Italia, la cual lo hace con objeto de exportarlo a terceros países. Esto genera una gran dependencia hacia dicho mercado con la incertidumbre que ello conlleva debido a las fluctuaciones en las cosechas de no sólo ambos productores, sino del resto de las incorporaciones de nuevos productores (Túnez, Grecia, Portugal, Argentina, China, Turquía, etc.).

AÑO	IMPORTACIONES (t)	EXPORTACIONES (t)
1984	12	46.228
1985	14	267.335
1986	4.487	157.351
1987	4.931	215.790
1988	402	254.259
1989	41.952	116.242
1990	21.107	250.059
1991	64.506	379.342
1992	78.741	164.765
1993	54.341	225.862
1994	125.579	266.440
1995	145.216	158.307
1996	98.153	362.400
1997	36.268	429.600
1998	109.196	257.300
1999	18.582	388.244
2000	23.140	484.848
2001	9.805	596.648

TABLA 2.6
IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES OLEÍCOLAS, ESPAÑA 1984-2001
(Fuente: Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2002)

En España se consumen 14.9 litros de aceite de oliva por persona y año, en su mayoría por familias de poder adquisitivo medio alto, compuestas por tres miembros, en las cuales la madre es ama de casa y cuya residencia se ubica en núcleos urbanos de entre ciento y quinientos mil habitantes; geográficamente pertenecientes a las comunidades de Navarra, La Rioja, Baleares, Galicia, Asturias y Castilla-León¹³.

C) EL SECTOR PARA LA UNIÓN EUROPEA

La Unión Europea consume por lo general cinco tipos de aceites comestibles por el siguiente orden: soja, girasol, colza, palma y oliva, siendo la representación de éste último del 17.41 por ciento, suponiendo un total de 1.396.000 t, el 78.5 por ciento de la totalidad de aceite producido en el mundo (4.55 Kg por persona y año).

13. MAPA (2003): *La alimentación en España*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Dirección General de Alimentación. Madrid, p. 17.

Dicho consumo se distribuye del modo siguiente: Italia con el 46 por ciento, España con un 31 por ciento, Grecia con el 15 por ciento, y el resto de países entre los que destaca Francia, Alemania, Reino Unido y Portugal, (cuya evolución ha llevado a que el incremento anual en el consumo conjunto para la Unión Europea sea de un 6.6 por ciento en los cinco últimos años), ostentan el restante 8 por ciento.

Esta demanda es posible satisfacerla ya que la producción de aceite de oliva de la Unión Europea ronda los 1.5 millones de toneladas por año (83 por ciento del total mundial) para lo cual destina una superficie de olivar de 5.9 millones de ha y 597 millones de plantas.

Supone en torno al 3.56 por ciento de la totalidad de la superficie agrícola comunitaria, siendo además clave para la economía de los países productores pues supone un elevado porcentaje ante la totalidad de la Producción Final Agraria, Grecia (10.1), España (9.85), Italia (6.9) y Portugal (3.2)¹⁴.

El resto del aceite producido en la Unión Europea es absorbido, en su mayor parte, por países productores incapaces de abastecer su demanda como Turquía, Argentina, Canadá, Méjico, Chile, Perú, China, etc., cuyo incremento es imprevisible, motivado por sus irregulares cosechas, y por países no productores o en pequeña escala como Japón, Estados Unidos de América, Nueva Zelanda, Australia, etc., cuyo consumo se eleva según una tasa de crecimiento próxima al 40 por ciento anual¹⁵.

A continuación, en la tabla 2.7, se ofrece la evolución del consumo de aceite de oliva para los países miembros de la Unión Europea, mientras que la 2.8 recoge los productores más representativos, así como las suma total para el mismo contexto geográfico.

14. TIO, C. (1987): "Distribución mundial del olivo" en *Enciclopedia mundial del olivo*. Consejo Oleícola Internacional. Plaza y Janes. Madrid, pp. 234-239.

15. COOI (1994): *Proyecciones de producciones y consumos de aceite de oliva en el horizonte 2000*. Consejo Oleícola Internacional. Madrid, pp. 99-104.

PAÍS	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Alemania	7.1	4.8	6.0	8.5	10.3	9.8	10.0	13.4	12.0	12.0
Benelux	0.6	1.5	1.7	1.9	2.1	2.6	3.9	4.9	4.0	4.0
Dinamarca	0.2	0.4	0.7	0.6	0.7	1.2	1.2	2.5	1.2	1.1
España	377.8	420.4	395.9	388.1	394.1	418.7	421.4	421.0	390.0	370.0
Francia	27.0	26.5	24.2	27.0	28.0	34.8	43.8	44.6	44.0	44.0
Grecia	200.0	200.0	200.0	205.0	200.0	195.0	190.0	190.0	185.0	190.0
Irlanda	0.1	0.2	0.2	0.2	0.5	0.8	0.9	1.0	1.0	0.5
Italia	680.0	630.0	626.0	540.0	630.0	640.0	600.0	600.0	600.0	592.0
Holanda	0.7	0.9	0.9	1.1	1.0	1.5	2.0	3.2	3.3	2.8
Reino Unido	4.3	5.0	4.9	6.8	6.8	9.4	12.0	16.8	14.0	14.0
Portugal	36.1	35.0	35.0	34.5	27.0	45.0	49.9	59.0	58.5	52.0
Total	1.324	1375	1.300	1.300	1.210	1.349	1.376	1.356	1.113	1.272

* Miles de t

TABLA 2.7
EVOLUCIÓN CONSUMO DE ACEITE DE OLIVA DE LOS PAÍSES
MIEMBROS DE LA UNIÓN EUROPEA 1987-1996
(Fuente: *Olivae*, COI n°.63 octubre, 1996)

AÑO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
España	639	592	223	549	526	336	954	1.120	847	962	1.118
Italia	163	786	434	565	486	630	390	652	499	614	712
Portugal	24	62	21	32	32	44	42	38	37	32	43
Grecia	197	396	331	330	300	360	398	426	397	350	381
UE	1000	1776	1300	1446	1515	1627	1.756	2.228	1.751	1811	1.926

* Miles de t

TABLA 2.8
PRODUCCIÓN DE ACEITE POR PAÍSES Y CONJUNTA
PARA LA UNIÓN EUROPEA
(Fuente: Organización de las Naciones Unidas, para la Agricultura y Alimentación, 2001)

D) EL SECTOR EN EL CONTEXTO MUNDIAL

Actualmente existen un total de 8.8 millones de ha, en su mayoría (75.43 por ciento), terreno de colina y montaña, dedicadas a cultivo de olivar suponiendo un total de 865 millones de olivos, el 86.32 por ciento de dichas tierras son de secano, mientras que el 13.68 por ciento son de regadío (entre el 5.58 y el 11.64 por ciento se destina a aceituna de mesa el resto a extracción de aceite), encontrándose más del 94 por ciento, de dicho patrimonio ubicado en la cuenca mediterránea.

La producción anual media de aceite es (ver tabla 2.8) de 2.1 millones de toneladas ascendiendo anualmente 1.7 puntos porcentuales y un consumo medio

que, de igual forma, se eleva en torno al 1 por ciento, de 1.8 millones de toneladas lo que da lugar a un stock anual medio de 0.21 millones de toneladas, el cual se considera necesario debido a que como consecuencia de ser un mercado de consumo estable expuesto a producciones de carácter inestable, la ausencia de dichas existencias podría dar lugar a un incremento de precio y por consiguiente una desestabilización de la demanda¹⁶.

La cifra de negocios que presenta el sector oleícola en el ámbito mundial oscila entre 6.500 y 9.500 millones de euros por ejercicio¹⁷, dando empleo a más de 30 millones de personas integradas en siete millones de familias.

La evolución general de dicho cultivo supone un incremento de entre 100.000 a 120.000 ha por campaña lo que implica un crecimiento de 40 millones de plantones u olivos por año.

En cuanto a las áreas de producción, el 30 por ciento de la superficie olivarera, en cultivo intensivo, genera el 51 por ciento de la misma, debido en mayor parte a que existen zonas marginales y de baja producción cuya cuota sólo supone un 9 por ciento del montante total anual, mientras que el restante 40 por cien, es producido por zonas de cultivo tradicional.

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Producción	1.509	2.331	1.846	1.901	1.896	1.671	2.612	2.613	2.331	2.092	2.442
Consumo.	1.709	1.689	1.827	1.695	1.705	1.890	1.875	2.175	1.959	1.979	2.030
Stock	243	656	565	395	435	296	278	332	311	325	330

* Miles de t

TABLA 2.9
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y STOCK ANUAL
MUNDIAL DE ACEITE 1990-2000

(Fuente: Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y Alimentación, 2002)

16. FEDELI, E. (1987): *op. cit.* pp. 143-149.

17. CE (1996): *La situación de la agricultura en la Unión Europea, informe de 1995*. Comisión Europea. Bruselas, pp. 65-69.

El aceite de oliva supone en torno al 3.5 por ciento de la producción de aceite mundial mientras que su consumo roza el 3.4 por ciento en los mismos términos, básicamente ambas magnitudes tienen la misma localización, la Cuenca Mediterránea Europea y, particularmente, Italia, España, Grecia, Túnez y Portugal en orden descendente y en segundo término países como Turquía, Siria, Marruecos, Chipre, cuya economía agrícola depende en gran medida de este cultivo.

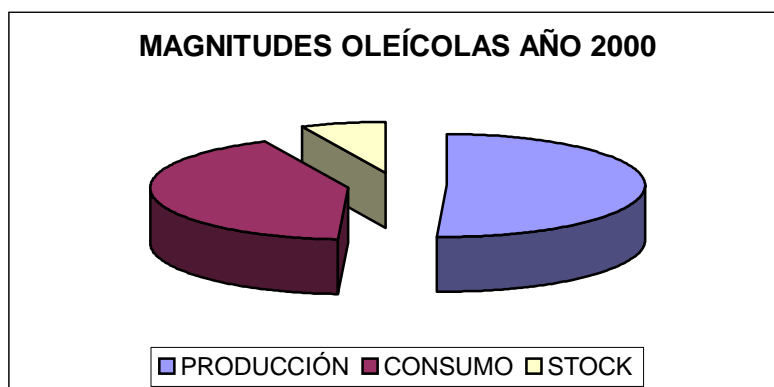


FIGURA 2.2
DISTRIBUCIÓN DE PRODUCCIÓN, CONSUMO Y STOCK
DE ACEITE DE OLIVA CAMPAÑA 2000
(Fuente: Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y Alimentación, 2001)

Fuera de dicha cuenca, la producción y el consumo tienen menos importancia, aunque gradualmente asumen protagonismo mercados como el de Estados Unidos de América, Australia, Japón, Canadá, etc., a la vez que se incorporan nuevos productores cuya potencialidad podría cambiar el escenario productor para los próximos ejercicios, como es el caso de la República Popular China¹⁸.

Para acabar con este análisis del sector, desde el punto de vista comercial, matizar que el precio del aceite de oliva puede superar hasta en 10 veces al precio de los aceites de semillas. Ello es debido primordialmente al elevado costo de extracción dado el carácter manual de las labores y escasa mecanización, la eventualidad con que molturan los centros de extracción, la

18. WSA. GRUPO GEA (2002): *Archivo propio de productores internacionales*. (Inédita). Informe interno. Westfalia Separator Andalucía. Grupo GEA. Oelde, p. 12.

naturaleza del cultivo, al hecho de no ser sustituible de forma anual, y a las características de las zonas de cultivo, que requieren los mismos gastos para todas y cada una de las cosechas, no obteniendo idénticos resultados en las mismas.

No obstante, esto no implica que dicho producto pueda tener su nicho de mercado, motivado sobre todo por razones de calidad del mismo, al tratarse del único de los aceites que se puede consumir directamente extraído de la aceituna, resultando innecesarios procesos como el de refinado, dándole carácter de zumo y no guardando sabores ni olores procedentes del fruto como le ocurren a los aceites de semillas.

2.3. ASPECTOS AGRONÓMICO-PRODUCTIVOS

En este epígrafe, bajo la denominación de aspectos agronómico-productivos, se pretende exponer para los ámbitos mundial y español el potencial productivo del cultivo olivarero, facilitando datos sobre las explotaciones agrícolas olivareras, en cuanto a estructura, morfología, tamaño, variedades de cultivo, productividad, etc.

2.3.1. SUPERFICIE OLIVARERA, NÚMERO DE ÁRBOLES, PRODUCCIÓN Y CONSUMO EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

El número total de olivos plantados a nivel mundial es de 865 millones extendidos sobre 8.8 millones de ha, dando lugar a campañas que oscilan entre los 2.5 y 2.8 millones de toneladas de aceite, de las cuales se consumen anualmente el 83 por ciento de media, quedando un stock de cada cosecha del 13 por ciento.

El olivo se encuentra presente en los cinco continentes tanto en producción como en consumo (ver tabla 2.10).

CONTINENTE	OLIVOS (unidades)	SUPERFICIE (ha)	PRODUCCIÓN (t)	CONSUMO (t)
Europa	599.000.000	5.242.000	2.080.000.000	1.627.000.000
África	110.647.000	2.005.000	156.000.000	135.600.000
Asia	146.180.000	1.470.000	208.000.000	158.200.000
América	8.465.000	80.144	10.252.000	113.300.000
Oceanía	208.000	2.000	243.000	10.256.000

TABLA 2.10
DISTRIBUCIÓN CONTINENTAL DE MAGNITUDES OLEÍCOLAS
(Fuente: Consejo Oleícola Internacional, 2001)

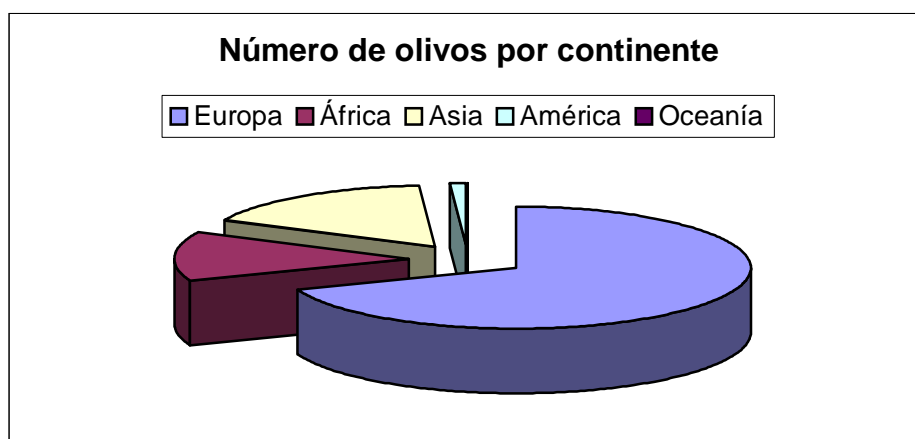


FIGURA 2.3
DISTRIBUCIÓN DEL CULTIVO DE OLIVOS POR CONTINENTE
(Fuente: Consejo Oleícola Internacional, 2001)

A) EUROPA

ESPAÑA. Es el mayor productor del mundo así como el país que ostenta mayor número tanto de superficie dedicada a olivar como de olivos, cultivo intensivo ordenado, alto rendimiento y retraso en medidas que potencien la calidad. Mantiene pequeña expansión. (Será objeto de estudio más detallado en el siguiente epígrafe).

ITALIA. Es el segundo productor mundial de aceite de oliva, aunque en raras ocasiones ocupa el primer puesto dependiendo de las campañas en España, la superficie dedicada a dicho cultivo es de 1.176.556 ha cubiertas por un total de 172 millones de olivos, su producción media de aceite se aproxima a las 500.000 t.

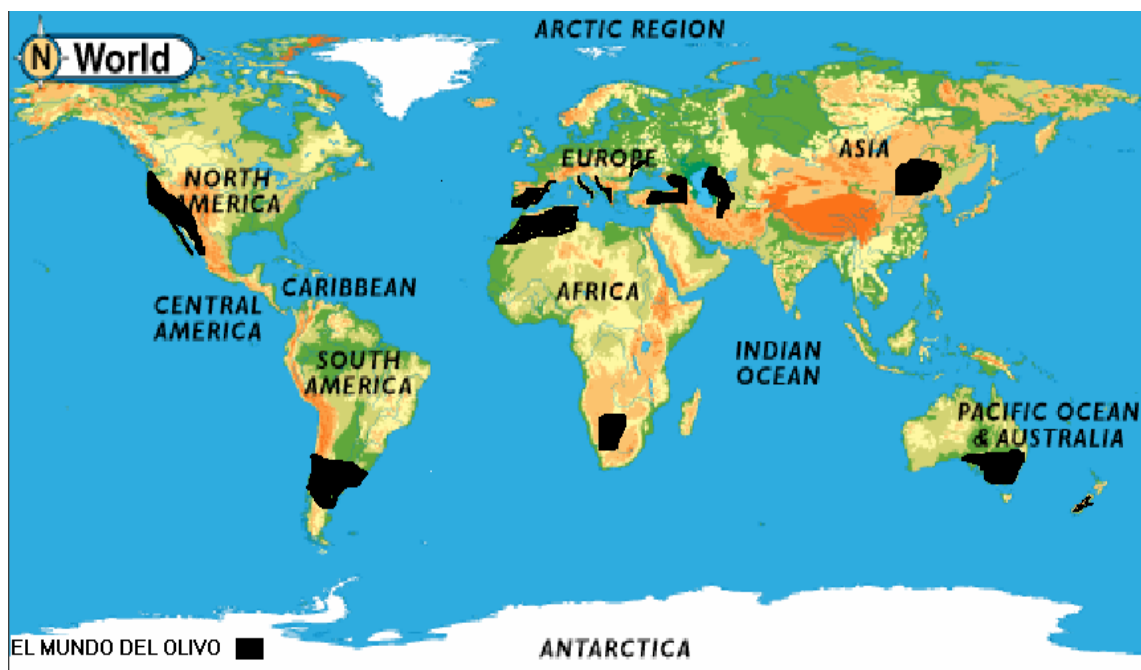


FIGURA 2.4
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL CULTIVO DEL OLIVO
(Fuente: Consejo Oleícola Internacional, 2001)

El nivel de innovación y mecanización es inferior al español, a la vez que manifiesta un mayor enfoque hacia la calidad (65,5 por ciento de la producción de aceite es virgen extra) y no a la eficiencia y cantidad¹⁹. Es el mayor importador del mundo (92.000 t) para a su vez exportarlo (103.100 t) a terceros países.

La distribución parcelaria se materializa en mayor medida en fincas pequeñas, la mayor parte entre 1 y 3 ha, siendo el cultivo en su mayoría extensivo, salvo en zonas de reordenación por nuevo cultivo y la región de La Toscana, donde se está implantando el cultivo intensivo y superintensivo.

En cuanto a su distribución éste se encuentra presente en la totalidad del país, aunque si cabe, las comunidades con mayor protagonismo son Puglia, Calabria, Sicilia, Campania, Lazio, Abruzo, Basilicata, Toscana, Sardeña,

19. CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, L. (2001): “La Olivicultura en el mundo y en España”, *Oleo Dossier*, nº 77, pp. 36-45.

Umbria, Liguria, Marche, Catamarca, Emilia Romana y Molise, donde las variedades más extendidas de entre las más de setenta especies existentes son Carbonella, Coratina, Frantoio, Grappolo, Leccio, Maurino, Moraiolo, Ogliarola, Pendolino, Nocarella, Itrana y San Felipe. El consumo per cápita anual de aceite de oliva es de 11.5 litros.

GRECIA. Cuenta con un total de 120 millones de olivos dispuestos a lo largo y ancho de 850.000 ha con una producción media de aceite de 305.000 t lo que hace que sea el tercer país productor del mundo.

El sector (31.6 por ciento de la producción de aceite es virgen extra) sigue los pasos que preestablecen España e Italia, y suele necesitar de importaciones (2.300 t) a fin de cubrir su demanda interna, a la vez que también exporta (8.200 t)²⁰. El cultivo suele ser de carácter extensivo, debido en mayor medida a la tradición sectorial, aunque, como en la mayoría de los países productores, se le está dando una oportunidad en clave experimental a las explotaciones intensivas y superintensivas sobre todo por las regiones de Preveza, Rodos y Samos.

Las provincias o comunidades de mayor peso específico para su cultivo en dicho país son Creta cuyo consumo conforma el 30 por ciento del total nacional, Arcadia, Luconia, Messenia, Eleia, Attica, Euboea, y Lesbos, mientras que en cuanto a variedades, son dignas de destacar Coroneque, Zunaki, Aceituna de sangre Olivotoro, Péndolo, Razo, Allora, Grappolo, Maremagnum, Kalamata, Mastoidis, Selvática y San Francisco.

En cuanto al consumo anual de aceite de oliva per cápita es el mayor consumidor del mundo con casi 21 litros, siendo la región de Creta la de mayor aportación a dicho consumo con 26 litros por persona y año.

20. GONZÁLEZ A. (2000): "Grecia el potencial oleícola por venir", *Oleo Dossier*, nº 72, pp. 87-98.

PORTUGAL. Posee un total de 595.000 ha cubiertas por 50 millones de árboles, su producción ronda las 46.000 t manteniendo el estatus de quinto y cuarto puesto mundial y europeo respectivamente como mayor productor oleícola, aunque la tecnología empleada en la extracción aún presente lagunas, suponiendo la proporción de categoría virgen extra sólo el 16 por ciento de la totalidad de aceite de oliva producido.

De esta producción, a la vez que exporta (24.200 t) también necesita de importar (43.100 t), ya que su consumo es superior a la producción²¹.

Una de las particularidades negativas del sector oleícola portugués es el amplio protagonismo que tienen desde el punto de vista comercial, las ventas directas de aceite incontroladas y en graneles directamente al público por parte de las almazaras²².

En cuanto a previsión de nuevas plantaciones, en la actual década serán plantados del orden de 6.000.000 de olivos, con lo que ello conllevará para la producción. El cultivo se encuentra en lo que a la mecanización y profesionalización se refiere en cotas inferiores a las españolas, aunque se observa una patente evolución, por influencia de nuestro país sobre todo, en las regiones de Norte Alentejo, Ribatejo, Beira interior, Tras o Montes y Moura, donde radica la almazara de mayor producción para el país vecino. Respecto a las variedades más representativas son la Verdial, Madural, Tras montana, Cordovil, Brançosa, Redondil, Blanqueta, Carrasquenhia, Gallega y Lentisca. En lo que respecta al consumo su proporción portuguesa por persona y año oscila en torno a los 6 litros.

TURQUÍA. Posee un total de 665.000 ha dedicadas al cultivo de olivo, cubiertas por 69 millones de árboles (en pleno rendimiento el 93 por ciento) que

21. NAVARA, N. (2000): "Portugal el cercano cliente", *Oleo Dossier*, nº 71, pp. 155-197.

22. ARAUCA, J. (2000): "La comercialización de aceite de oliva en el mundo". *Primer Foro del aceite de oliva y del olivar*.

generan una producción de aceite de 112.000 t por lo que se observa que la concentración de árboles es mucho mayor que en países como Túnez.

Experimenta una lenta evolución tanto en mecanización como en la incorporación de medidas que potencien la calidad. Suele exportar en torno al 35 por ciento de la producción. Sus principales variedades son Gemilk, Cakir, Memecik, Domat y Aivalik. El consumo por habitante y año es de 2,1 litros, mientras que el porcentaje de producción de aceite de oliva virgen extra con respecto al total es del 21 por ciento.

FRANCIA. Con un total de 9.000.000 de plantas cultivadas, a través de una superficie de 15.000 ha, posee unos horizontes productivos que podrían hacer que en los próximos diez años duplicara su producción actual de 4.000 t, la mayor parte de ésta se concentra en la región de Provenza y el valle de Baux, mientras que las principales variedades cultivadas son Picholine, Tanche y Aglandeau.

El consumo per cápita es de un litro por año mientras que las cifras de comercio exterior se acercan a las 34.000 y 1.000 t por campaña para importaciones y exportaciones, respectivamente.

Cabe resaltar del aceite producido su alta calidad, siendo la proporción de virgen extra sobre el total de 42 puntos porcentuales.

Al margen de estos países, en Europa no existe ningún otro productor relevante, como ejemplos representativos tenemos a Malta con una producción meramente testimonial de 0.19 t de aceite, 23.000 olivos y 200 ha de extensión, y la extinta Yugoslavia (3.5 millones de plantas en mayor parte de variedades Oblica y Zutica).

B) ÁFRICA

TÚNEZ. Es el primer y cuarto productor oleícola africano y mundial respectivamente, cuenta con un total de 1.500.000 ha dedicadas al cultivo de 56 millones de olivos, que producen un total de 160.000 t.

Como vemos, la productividad no es elevada debido primordialmente a que en producción sólo se encuentran un 86 por ciento del total, pero presenta una gran evolución y despegue.

Como anécdota se puede observar que posee menos de la mitad de olivos que, por ejemplo, Italia, mientras que destina más terreno a ello, esto se debe a la baja concentración de los mismos en el país africano, existiendo zonas como es el caso del desierto de Sfax donde la distancia entre árboles oscila en torno a los 24 metros, claro ejemplo de extensificación de cultivo.

Comienzan a concienciarse de la utilización de medidas destinadas al fomento de la calidad, debido a que uno de sus problemas fundamentales viene dado por la extrema proporción productiva (69 por ciento del total) que supone el aceite de oliva lampante (aceite de oliva virgen cuyas características organolépticas no lo hacen apto para consumo humano, será estudiado en el siguiente capítulo en profundidad) cuyo destino exclusivo son las refinerías, ya que no es apto para el consumo directo. Exporta casi la mitad de la producción, casi todo destinado (96 por ciento) al mercado europeo, mientras que las importaciones son prácticamente nulas.

Las expectativas de crecimiento del sector son prometedoras debido, primordialmente, a que existen un total de 4.500.000 plantas como potenciales productores y a la reciente, pero no absoluta liberalización del sector por parte del Estado (de lo que aún quedan vestigios, valga mencionar la mayor explotación del país, Chaâl con 350.000 olivos, de propiedad estatal), lo cual ha

motivado una incipiente pero continua evolución proporcionada por la inversión privada²³.

El consumo por persona y año es de 6 litros, las regiones de mayor número de olivos son Sfax, Kef, Mahdia, y Monastir, mientras que las variedades de cultivo son Chemlali, Chétoui, Oestali, Chemchali y Zalmati, todas ellas, dotadas de una mayor resistencia con respecto a las occidentales lo que les permite adaptarse a las condiciones áridas del país.

MARRUECOS. La superficie ocupada por olivar para el país vecino se aproxima a las 366.000 ha con un total de 58 millones de árboles en su mayor parte de variedad Picholine marroquí, de los cuales se encuentran en producción el 79 por ciento, arrojando un total de aceite de 65.000 t.

El destino de dicha producción a aceituna de mesa depende de las campañas, aunque la media ronda en torno al 66 por ciento para ésta y 33 por ciento a elaboración de aceite²⁴. Sus exportaciones superan en casi diez veces (9.620 t) a las importaciones (1.100 t), mientras que el consumo por persona y año es de dos litros.

En lo que respecta a horizonte productivo este se verá reforzado en la presente década con la incorporación productiva de otros 19.2 millones de olivos, todos en explotaciones de carácter extensivo. Desde el punto de vista de la calidad, el 80 por ciento de la producción de aceite de oliva es lampante, lo que ha dado lugar al potenciamiento de medidas encaminadas a mejorar la producción en tal sentido promovidas tanto por el Estado como por el COOI²⁵.

ARGELIA. Posee una superficie agrícola dedicada a olivar de 179.000 ha, lo que supone un total de 17 millones de árboles en su mayor parte de

23. ROMPATO R. (2000): "Olivar en el desierto", *Óleo Dossier*, nº 69, pp. 32-39.

24. REDACCIÓN (2001b): "Baja la producción y la calidad del aceite marroquí", *Óleo Dossier*, nº 72, p. 142.

25. VILAR HERNÁNDEZ, J. y ALMANSA BELLO, F. J. (2002): "Interacciones en el sector oleícola. Benzopireno y potencial africano", *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 183, p. 38.

variedad Chemical, Azeradj o Sigoise y una producción total de 34.000 t. Habitualmente consume a lo largo del ejercicio todo lo producido e incluso importa de países vecinos hasta 4.000 ó 5.000 t, cuenta con un 10 por ciento (1.7 millones) aproximado de olivos pendientes de producción en el futuro.

En cuanto a evolución, en la producción el porcentaje de virgen extra empieza a ser importante con respecto al total, casi un 21 por ciento, en lo referente al consumo la media por habitante y año es de 1.2 litros

EGIPTO. Tiene una superficie de 10.900 ha destinadas a dicho cultivo distribuyendo la misma en un total de 1.850.000 olivos y arrojando una producción total de 1.000 t de aceite. Solo son productivos el 88 por ciento de los árboles.

Consume la totalidad de aceite producido e, incluso, importa (600 t) y exporta (100 t) en pequeña escala, el consumo ronda los 0.3 litros por habitante y año.

LIBIA. Destina una superficie dedicada a olivar de 100.000 ha, con un total de 4.2 millones de árboles, de los cuales se extrae un total de 8.000 t de aceite. El caso de este país es singular puesto que su consumo (2.5 litros por persona y año) supera siete veces su producción, de ahí que se vea obligado a importar (3.600 t), con lo cual las exportaciones son nulas.

A su vez, existen dentro del continente africano algunos otros países cuya producción es mínima, tal es el caso de Angola que posee un total de 40.000 olivos a lo largo de 400 ha de terreno.

C) ASIA

SIRIA. Se trata del segundo país con mayor potencial olivarero del continente que nos ocupa. En la actualidad, cuenta con un total de 477.903 ha dedicadas a dicho cultivo, pobladas por un total de 64 millones de árboles de

variedades Al-Zeity, Al-Sorani, y Al-Doebly, con una producción estimada de aceite de 115.000 t y 307.000 t de aceituna²⁶, si bien su producción no es plena, ya que un total de 40 millones de dichos olivos son de reciente cultivo.

Resulta imprescindible seguir avanzando en la mecanización e implantación de sistemas evolutivos, actualmente poco desarrollados motivado en mayor medida por la no exportación o en pequeña medida entre 2.000 y 3.000 t por año, importando en igual cuantía (1.000-5.000 t) de países vecinos, dependiendo de las fluctuaciones productivas.

La producción de aceite de oliva virgen extra sobre el total producido es del 15 por ciento, y el consumo por persona y año de 6 litros.

Actualmente, está creciendo el interés empresarial en dicho país y para el sector que nos ocupa sobre todo para firmas españolas e italianas, tal es el caso, a modo de ejemplo de Aceites del Sur, que posee actualmente dos plantas en la ciudad de Ibled.

LÍBANO. La producción de aceite de este país es de 6.000 t, destina a tal cultivo 52.000 ha y casi 11 millones de árboles en su mayoría de variedad Soury, de los cuales uno de los millones es de reciente plantación.

Como casi todos los países asiáticos dedica su producción de forma exclusiva a autoconsumo, pues a su vez importa 3.000 t anuales, exportando sólo 700, mientras que el consumo per cápita ronda los 3 litros por año.

CHIPRE. Aun cuando es uno de los posibles orígenes del cultivo del sector que nos ocupa, paradójicamente solo posee un total de 8.300 ha dedicadas a la olivicultura, lo que le supone una producción total de 3.600 t y un total de árboles de 3.356.000.

26. REDACCIÓN (2001a): "Siria estudia ampliar sus cultivos de olivar", *Óleo Dossier*, nº 71, p. 112.

Casi la totalidad de olivos de Chipre se encuentran en plena producción y las posibilidades de expansión de dicho cultivo son casi nulas, debido al carácter orográfico del mismo.

Su consumo per cápita es de 3.2 litros, y la proporción de aceite de oliva virgen extra obtenido supone el 64 por ciento del total.

IRÁN. Cuenta con un total de 2.000 ha dedicadas a dicho cultivo, pobladas por un total de 353.000 árboles, generando una producción total de 3.500 t de aceite, las cuales se dedican en su totalidad a autoconsumo.

JORDANIA. Posee una extensión olivarera de 105.588, cubiertas por más de 40 millones de olivos, a los que cabría añadir del orden de siete nuevos millones, aun improductivos. La producción anual de aceite de oliva es de 22 millones de kg destinado en mayor parte a autoconsumo. Importa de forma anual alrededor de cuatro millones de kg, mientras que solo exporta 0.7 de éstos.

El consumo por persona y año es de más de 3 litros y la extracción de aceite de oliva virgen extra, supone el 65 por ciento de la producción total.

CROACIA. Destina al cultivo de más de 3 millones de olivos un total de 18.000 ha, con una producción media de aceite de 5.5 millones de kg. El consumo es de 2.3 litros por habitante y año. Habitualmente la totalidad de la producción es destinada a autoconsumo. En lo que respecta a promociones de carácter gubernamental, éste es un sector preferente dotado con ayudas tanto al consumo como a la producción, entre otras.

En el ámbito de la producción la proporción de virgen extra con respecto al total es del orden del 15 por ciento.

PALESTINA. Cuenta con un total de 88 mil ha destinadas al cultivo de casi nueve millones de olivos, cuya producción media mundial de aceite ronda los seis millones de kg, con una proporción de aceite de oliva virgen extra, con

respecto al total, que se aproxima al 12 por cien. El consumo por persona y año es de 2.1 litros importando de forma exclusiva aproximadamente 100 mil kg, mientras que exporta casi 5 millones de kg.

CHINA. Es el más reciente de los productores incorporados al sector oleícola pero no, por ello, deja de ser uno de los mayores o el mayor, si cabe, potencial productor mundial y posible sustituto en unos años de España como referente del sector, desde el punto de vista mundial.

Desde el año 1962 y de forma experimental se cultiva en la provincias de Gansu, Sichuan y Shaanxi, una variedad de olivo mezcla de especies griegas y albanesas (cuya principal característica es la resistencia a las bajas temperaturas), contando en la actualidad con un total de 128.000 ha cubiertas, aproximadamente, por 20 millones de olivos, así como viveros suficientes, para en pocos años contar con un total de 46 millones en producción.

Tales provincias a la vez de duplicar, e incluso triplicar, superficies como la española, cuenta con un marco incomparable en cuanto a clima, además, como consecuencia del deshielo de las montañas limítrofes, dispone de agua suficiente para que la totalidad de la producción incorpore regadío por goteo.

Por tanto, según las previsiones de dicho país en un futuro inmediato no superior a 12 ó 16 años, podría ser el de mayor producción mundial de aceite de oliva, rompiendo así la hegemonía que, durante siglos, ha tenido España²⁷.

Actualmente, la demanda creciente oleícola del país que nos ocupa es satisfecha por producciones de nacionalidad española, portuguesa, italiana, griega, albanesa, etc.

27. STAHNKE, B. W. (2002): *China potencial oleícola por descubrir*. Informe interno. (Inédito). Westfalia Separator Group. Oelde, p. 34.

ISRAEL. Este es el último país asiático digno de estudio para éste sector, ya que aunque existen otros muchos en los que el olivo se encuentra presente, no son valores ni apreciables ni representativos (Afganistán con cerca de un millón de olivos casi improductivos, o Irak que poseía en producción 750.000 plantas antes de la Guerra del Golfo) desde el punto de vista mundial. Dedicó a dicha explotación un total de 10.000 ha pobladas por un total de 1.132.000 árboles de variedad Sourí y Manzanilla, estando a plena producción, no existiendo miras de incrementarla, con un nivel actual de 3.500 t.

D) AMÉRICA

ARGENTINA. Es el país americano con mayor cuota en el continente, posee un total de 75.000 ha dedicadas al cultivo oleícola, cubiertas por un total de 15 millones de árboles, y estimándose su producción en 10.000 t de aceite, de los cuales se consumen la mayoría en el país de origen y el resto por países vecinos (sobre todo Brasil), a los que exporta un total de 5.5 millones de kg mientras que a la vez importa casi 2 millones de kg.

En cuanto al cultivo, como ocurre con los países que comienzan a adquirir protagonismo, éste es intensivo y superintensivo, las principales regiones por orden de producción serían Mendoza, San Juan, Córdoba, La Rioja, Buenos Aires, con incipiente evolución, Salta, San Luis y Río Negro.

Mientras las variedades más extendidas son Frantoio, Lechin, Arbequina y Arauco. El consumo es de 0.1 litros por persona y año²⁸.

MÉJICO. Posee una superficie de 15.000 ha dedicadas al cultivo olivarero, cubiertos por 1.504.000 árboles arrojando una producción de 3.000 t de aceite.

28. ARGINET, J. L. (2000): "Aceite de oliva en Argentina: Breve estado de situación", *Revista Argentina Aceites y Grasas*, nº 171, pp. 329-340.

CHILE. Con un total de 700.000 árboles distribuidos a lo largo y ancho de 4.700 ha de terreno, produce 2.700 t de las cuales un porcentaje, aunque aun no representativo, cada vez mayor es de calidad, motivado por la influencia que empresas de origen italiano ejercen en el sector.

Las regiones en las cuales se prodiga en mayor medida el cultivo del olivo son la región III, IV, V, VI y VII , mientras que las variedades más arraigadas son: Cerignola y Manzanilla, Israelí, Nozarella, Santa Caterina y Frantoio, Ascolano, Novo y Barnea, Arbequina, Picual y Manzanilla, Navali, leccio y Picual, respectivamente²⁹.

PERÚ. Posee un total de 670.000 árboles distribuidos en 6.700 ha de territorio, generando una producción de 1.350 t, destinada generalmente al consumo propio y al del resto del continente americano.

Estados Unidos de América: Resulta curioso que el consumo de Estados Unidos de América supere 55 veces a su producción, de ahí que sea un país objetivo de todos y cada uno de los exportadores. Posee un total de 4.5 millones de árboles de variedades Manzanilla y Misión, dispersados sobre 44.000 ha de terreno, sobre todo en California, arrojando una producción total de 2.500 t de aceite, la baja productividad media de los citados olivos se debe principalmente a que no todos se encuentran en producción y a que la mayor parte de la misma se destina a aceituna de mesa.

Cabe destacar que al igual que se incrementa el consumo de los países americanos también lo hace la producción sufriendo el sector de forma continuada incorporaciones de productores tales como Uruguay con 325.000 olivos (junto con el nuevo proyecto de Valle de Lunarejo, en la Rivera, donde se está preparando el terreno, unas 125 ha, para el cultivo de 30.000 nuevas plantas), o Brasil que cuenta con 96.000 árboles.

29. FERNÁNDEZ, H. (1999): *Estudio de mercado de productos olivícolas en Chile*. Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile, p. 56.

E) OCEANÍA

AUSTRALIA. Cuenta con una superficie olivarera de 2.000 ha y un total de 208.000 olivos³⁰ los cuales producen anualmente un total de 1.560 t de aceite. Dichas plantaciones han sido importadas de las europeas, las principales zonas de cultivo son las de New South Wales, Adelaida, (sobre todo Murray river), Tasmania, Queensland, South Australia, Victoria y Western Australia. Por su superficie podría ser otro potencial productor, cuyo protagonismo y proporción sería importante desde el punto de vista mundial, pero no es así debido primordialmente a las frecuentes sequías que azotan dicho país. En lo que respecta a variedades las más comunes son Hardy's Mammoth, FS 17, DAI 21, Azapa, Barnea, Frantoio, Picual y Hojiblanca.

NUEVA ZELANDA. Posee un total de 12.000 ha dedicadas a dicho cultivo, con un total de 1.235.000 olivos y campañas medias oleícolas de casi ocho millones de kg.

Las principales zonas de cultivo son Albany y Auckland, mientras que la variedad más extendida es la Grápollo y Leccio, ambas en este caso procedentes de la región Toscana de Italia.

2.3.2. SUPERFICIE OLIVARERA, NÚMERO DE ÁRBOLES, PRODUCCIÓN, CONSUMO Y TENDENCIA EN ESPAÑA

A continuación, por su importancia desde el punto de vista sectorial, se analiza España, comunidad a comunidad, prestando especial atención a Andalucía y a cada una de sus ocho provincias.

Galicia, Asturias, Cantabria, y Canarias: Entre otras cosas, tienen en común la ausencia de aceite de oliva, así como las tres primeras también de olivos puesto que

30. CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, L. (1999): *Distribución mundial de olivos por países*. Agrícola Española. Madrid p. 96.

Canarias posee un total de 12 ha, aunque su producción se destina a aceituna de aderezo.

A) PAÍS VASCO

Actualmente, el País Vasco cuenta con un total de 92 ha dedicadas al cultivo de olivar de almazara, pobladas por un total de 13.700 olivos de los cuales la totalidad radican en la provincia de Álava, obteniendo ésta por tanto anualmente 67 t de aceite.

La tendencia seguida por el potencial olivarero de dicha comunidad ha sido el descenso, así en 1986 poseían 6 ha más de olivar que en el presente. Variedades Empeltre, Farga y Royal.

B) NAVARRA

El número de hectáreas de olivar en esta comunidad es actualmente de 2.428, habiéndose producido un descenso del 17.8 por ciento, en los últimos diez años. Por lo que respecta al número de árboles este es de 366.000 y la producción de aceite de 1.300 t, lo cual supone un retroceso de hasta un 17 por ciento. Variedades: Empeltre, Farga y Royal.

C) LA RIOJA

El descenso sufrido en el cultivo olivarero para esta comunidad roza el 9 por ciento para los últimos 40 años situándose en el presente en 2.496 ha, las cuales se ven pobladas por un total de 369.000 olivos, arrojando éstos una producción en continua disminución (decrece a un ritmo medio por decenio del 5.9 por ciento) de 466 t de aceite. Variedades: Empeltre y Verdeña.

D) ARAGÓN

Cuenta con un total de 54.499 ha dedicadas al cultivo de olivar. Su evolución viene representada por un incremento del 3.7 por ciento para los últimos diez años, lo que no supone igual crecimiento en la producción de aceite que, en la actualidad, es de 6.232 t, un 32.1 por ciento menos que en la década de los sesenta. El inventario de árboles roza en la actualidad los 8 millones. Variedades: Empeltre, Royal, Farga y Verdeña.

E) CATALUÑA

Su superficie olivarera es de 118.413 ha lo que significa que en los últimos cuarenta años la evolución ha sido negativa para ésta en un 5.49 por ciento mientras que la producción lo ha hecho en un 2.2 por ciento, situándose en la actualidad en 20.700 t de aceite generados por un total de 10.700.000 olivos, de los cuales tres millones y medio se cultivan en la provincia Leridana, segunda en producción para ésta comunidad, tras Tarragona. Variedades: Arbequina, Verdial, Mayorquina y Empeltre.

F) BALEARES

La producción de aceite del Archipiélago Balear es de 326 t, generadas por un total de 459.290 olivos distribuidos en un total de 7.066 ha. En cuanto a la evolución de los valores producción-superficie cultivada lo hacen para los últimos diez años en un -47.5 por ciento y -10.5 por ciento, respectivamente. Variedades: Mayorquina, Verdial, y Royal.

G) CASTILLA-LEÓN

Con un total de 7.981 ha dedicadas al cultivo de 470.000 olivos. Es apreciable una gran superficie y poco número de olivos, debido a la figura del cultivo compartido, entre olivos y frutales, olivos y vid, etc. La producción total de la comunidad que nos ocupa es de las pocas que ha ido aumentando en un 2.3

por ciento sostenido, manteniéndose en la actualidad en 1.489 t. Sin embargo la superficie destinada a dicho cultivo se reduce en torno al 42 por ciento en los últimos diez años. Variedades: Cornicabra, Manzanilla, Gordal.

H) MADRID

Destina al cultivo oleícola un total de 23.076 ha en las cuales se cultivan 2.053.000 olivos, obteniendo una producción de 2.600 t de aceite.

Para este caso, la evolución ha sido desigual en las magnitudes objeto de estudio para los últimos años ya que, en cuanto al número de ha dedicadas a dicho cultivo se produce un incremento del 4.2 por ciento, mientras que en la producción se observan altibajos que se compensan de forma gradual dando lugar a un sostenimiento de la misma. Variedades: Cornicabra, Verdial, Manzanilla.

I) CASTILLA LA MANCHA

Es la segunda comunidad en superficie destinada a olivar de nuestro país, con un total de 278.443 ha inventariando un total de 26 millones de olivos que a su vez, generan en torno a 40.000 t de aceite, evolucionando positivamente en los últimos años tanto en superficie dedicada como en producción, el incremento supone un 3 por ciento y un 42 por ciento, respectivamente. Variedades: Cornicabra, Verdial y Gordal.

J) VALENCIA

En cuanto a superficie, para los últimos diez años se genera un incremento en ésta del 9.2 por ciento, situándose actualmente en 102.000 ha, cubiertas por 7.7 millones de olivos, obteniendo producciones en continuo ascenso del 1.6 por ciento que, actualmente, oscilan alrededor de 15.000 t de aceite. Variedades: Blanqueta, Changlot, Cuquillo, y Manzanilla.

K) MURCIA

En la actualidad, la superficie cubierta por 813.000 olivos asciende a 15.637 ha, cuya producción se estima en 2.345 t de aceite.

En cuanto a la evolución de magnitudes, con respecto a la superficie se incrementa en un 21.6 por ciento, comparando la anterior con la actual década, mientras que la producción lo hace en un 16.7 por ciento para el mismo periodo cronológico. Variedades: Cuquillo, Manzanilla, Villalonga y Blanqueta.

L) EXTREMADURA

Por orden de superficie ocuparía el tercer puesto en importancia para el territorio nacional con un total de 215.758 hectáreas dedicadas a cultivo de olivar en las cuales crecen del orden de 20 millones de olivos, arrojando un balance anual en lo que respecta a producción de aceite de 31.000 t, que evoluciona positivamente en un 38 por ciento para la última década.

En lo que respecta a la superficie dedicada, progresa de forma positiva en un 16 por ciento con la matización de que, a su vez, se incrementa el número de hectáreas dedicadas a aceituna de aderezo, de lo que se deduce un caída neta del 3 por ciento real en el cultivo de aceituna de almazara. Variedades: Cacereña, Verdial, Morisca y Corniche.

M) ANDALUCÍA

Dedica a cultivo de olivar 1.397.828 ha, en cuya superficie se encuentran plantados un total de 140 millones de árboles, produciendo de forma anual 650.000 t de aceite.

Cabe destacar que dicha superficie destinada a olivar se eleva anualmente en torno al 2.5 por ciento, aunque en la década de los 60, 70 y mediados de los 80 se produjo una caída del 12.35 por ciento, debido

primordialmente a arranques generalizados por renovación y ordenamiento de cultivo.

Con lo que respecta a la producción, también evoluciona positivamente aunque oscila en mayor medida debido a que depende de gran número de factores, cuya manipulación no está al alcance humano, pero si se comparan los promedios de las dos últimas décadas la posterior supera a la anterior en 13 puntos porcentuales.

Debido a la importancia desde la perspectiva oleícola la Comunidad Autónoma Andaluza, será analizada por provincias³¹:

1. ALMERÍA. Destina de su superficie agrícola, un total de 13.390 ha al cultivo de olivar para almazara, ostentando un total de 1.4 millones de olivos, de los cuales el 58 por ciento son de secano mientras el 42 por ciento, por el contrario, son de regadío, superando la productividad de estos últimos con respecto a los anteriores en 306 puntos porcentuales por ha.

Dicha superficie ha crecido como promedio en los últimos diez años en un 3.83 por ciento, mientras que la producción de aceite que actualmente se mantiene en 4.800 t lo hizo en un 48.5 por ciento para el mismo periodo de tiempo. Variedades: Verdial, Aloreña y Picual.

2. CÁDIZ. La superficie total dedicada por esta provincia a cultivo de olivar de almazara es de 15.312 ha, pobladas por un total de 1.6 millones de árboles, de los cuales el 98.6 por ciento son de secano y el restante 1.4 por ciento de regadío.

El ritmo de crecimiento de dicha superficie es del 2 por ciento, mientras que la producción de aceite, que actualmente se sitúa en

31. VILAR HERNÁNDEZ, J. y ARIAS PALOMARES, J. A. (2001): “Desglose provincial de la aportación oleícola andaluza”, *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 191, p. 38.

3.100 t, desciende en un 2.2 por ciento, siendo ambas comparaciones con respecto a la media de la última década. La productividad de la hectárea de regadío supera para esta provincia a la de secano en un 33 por ciento Variedades: Lechín, Picual, Zorzalecho.

3. CÓRDOBA. Es la segunda provincia en importancia para el sector y previsiblemente, la primera de Andalucía en cuanto a origen de aceite comercializado y envasado. Posee un total de 309.184 ha de olivar de almazara (se incrementa con respecto al promedio de la última década en 7.8 puntos porcentuales) cubiertas por 33 millones de árboles, de los cuales el 97.2 por ciento son de secano y el 2.8 por ciento de regadío, superando los segundos a los primeros en productividad en un 23.3 por ciento por ha. La producción total de aceite actualmente es de 202.000 t, con lo cual mantiene la tendencia creciendo del orden de 3.5 puntos porcentuales de media para cada uno de los últimos diez años. Variedades: Hojiblanca, Lechín y Zorzalecho.
4. GRANADA. Es la tercera provincia de España en importancia para dicho sector tras haber superado a Badajoz, posee destinadas a este cultivo un total de 170.750 ha, de las cuales el 21 por ciento son de regadío mientras que el resto, 79 por ciento, son de secano. Conjuntamente el número de árboles asciende a 17.5 millones y la producción es alrededor las 100.000 t de aceite, lo que supone un ritmo evolutivo medio por ejercicio para la última década de 3.6 por ciento y 3.3 por ciento para superficie y producción, respectivamente. Variedades: Lechín, Verdial, Aloreña y Picual.
5. HUELVA. La superficie destinada a olivicultura por parte de esta provincia es de 23.628 ha, cubiertas por un total de 2.4 millones de árboles, de los cuales su inmensa mayoría son de secano (0.04 por ciento destinado a regadío) contribuyendo con 3.223 t a la producción nacional de aceite.

La evolución media por ejercicio sufrida tanto por la superficie como por la producción es de -0.8 y -3.45 puntos porcentuales respectivamente. Aun cuando la producción de aceituna de regadío en la provincia que nos ocupa, es mínima, cabe destacar que la productividad de éstas con respecto a las de secano es superior en un 128 por ciento por ha. Variedades: Lechín, Zorzalecho y Manzanilla.

6. MÁLAGA. Posee un total de 11.5 millones de olivos, distribuidos en 110.311 ha destinadas a dicho cultivo, siendo la mayor parte de secano (regadío 2.7 por ciento). La producción de aceite en toneladas métricas asciende a 85.700, habiendo presentando un crecimiento medio por ejercicio para los últimos diez años del 5.5 por ciento, mientras que la superficie destinada lo ha hecho en un 1.1 por ciento. En lo que respecta a productividad, la hectárea de regadío supera a la de secano en un 34.5 por ciento. Variedades: Aloreña, Manzanilla, Verdial y Lechín.
7. SEVILLA. La superficie dedicada por esta provincia al cultivo de olivo es de 118.420 ha, ocupadas por un total de 12.3 millones de árboles, de los cuales el 91.6 por ciento son de secano y el restante, 8.4 por ciento, de regadío.

La producción de aceite es de 74.000 toneladas habiéndose incrementado de forma media en los diez últimos años un 6.44 por ciento, a la vez que la superficie lo ha hecho en 0.72 por ciento para idéntico periodo de tiempo. En lo que respecta a la productividad el regadío supera al secano en un 32.6 por ciento. Variedades: Sevillana, Gordal, Hojiblanca y Picual.

8. JAÉN. No sólo es la provincia española más importante para el sector sino que lo es también en términos mundiales. Como se apuntó en el epígrafe 2.2.2., posee un total de 62 millones de olivos, distribuidos en 578.093 ha de las cuales 437.117 son de secano y

140.976 de regadío, de ahí que el olivo sea catalogado para esta provincia como monocultivo.

Su producción de aceite anual se aproxima a las 425.000 t. Con respecto a la evolución media de las magnitudes producción y superficie para los últimos diez años es de 6.2 y 1.3 puntos porcentuales, respectivamente.

En cuanto a la productividad por hectárea el regadío supera al secano en sólo 15 puntos porcentuales. Variedades: Picual, Royal, y en pequeña cuantía Hojiblanca.

2.3.3. EXPLOTACIONES AGRARIAS OLIVARERAS. PARTICULARIDADES

Mundialmente, existen del orden de 2.6 millones de explotaciones agrarias destinadas al cultivo de olivo, cuyo tamaño para más del 80 por cien, oscila entre 1 y 5 ha de superficie.

En la Unión Europea existen casi dos millones de explotaciones de las cuales pertenecen a España 380.000, dentro de estas 285.000 son andaluzas y 131.000 se encuentran en terreno Jiennense (ver tabla 2.11).

CONTEXTO GEOGRÁFICO	EXPLOTACIONES	SUPERFICIE (ha)	OLIVOS (millones)	TAMAÑO MEDIO (ha)	NÚMERO MEDIO (olivos)
Mundial	2.600.000	8.800.000	861	3.38	351
UE	1.900.000	5.900.000	597	3.10	314
España	380.000	2.122.255	193	5.58	507
Andalucía	285.000	1.397.828	140	4.90	491
Jaén	131.000	578.093	62	4.41	473

TABLA 2.11
EXPLOTACIONES OLIVARERAS
(Fuente: elaboración propia)

La tabla 2.11 muestra que el número medio de olivos por hectárea oscila en torno a las 100 unidades, aunque la concentración de olivos por superficie agrícola

tiene gran número de unidades de medida. Dependiendo de la zona geográfica objeto de análisis es posible encontrar unidades de área tales como la cuerda, la fanega, o el celemín, de cuyo uso, se desprenderían diferentes resultados en cualquier estudio. Por este motivo, lo habitual es utilizar una medida universal, como es la hectárea.

Por tratarse de un cultivo de no sustitución anual y ser propio de zonas abruptas y secas, de escasas precipitaciones, la elección del denominado marqués (distancia en metros entre olivos y por consiguiente entre los sucesivos hilos)³², es fundamental en el momento de disponerse a destinar una finca agrícola a dicha explotación, ya que de él dependerá el modo de trabajo, las arijas o labores, sistema de cultivo y modo de recolección.

En lo que respecta a las formas de explotación y cultivo del olivo, existen tres modalidades fundamentales:

A) CULTIVO SUPERINTENSIVO. Dicho sistema de explotación agraria se caracteriza por un enfoque determinado por la mecanización, teniendo por objeto la optimización en la producción, orientado a la obtención de la mayor cuantía de producto con el menor coste posible. Es propio de nuevas plantaciones en países productores habituales, y constituye el modo de cultivo habitual en los nuevos productores internacionales (Argentina, Australia, China, Chile, etc.)

Dicho sistema surge durante la década de los sesenta en la región de la Toscana Italiana, siendo su precursor Morettini, uno de los padres de la olivicultura italiana, aunque con posterioridad, fue desechado por motivos de ineficacia, pasando a ser un denominado cultivo de etapa y no definitivo³³.

Con anterioridad al sembrado de plantones (todos de un solo pie), se plantea un marqués primario que suele ser de 1.5 x 3 m, ó 2 x 3 m, manteniéndose durante un máximo de cinco o seis años, una vez transcurridos los mismos, por problemas

32. HIDALGO TABLADA, J. (1870): *Tratado del cultivo de olivo en España*. Olivo. Madrid. pp. 200-245.

33. VILAR HERNÁNDEZ, J.; STAHNKE, W. B. y GEISSEN, K. (2003): *Extracción de aceite de oliva. Calidad por tradición..* GEA-Westfalia Separator. Oelde, pp. 19-23.

derivados de la masificación (se frena el crecimiento de los olivos, se perjudican unos a otros, etc.), así como por la imposibilidad de utilizar máquinas cosechadoras de rodete en su recolección (por el endurecimiento de los tallos, crecimiento de la envergadura, naturaleza leñosa del cultivo, etc.), se pasa a cultivo intensivo, siendo extraídos hilos de olivos alternativos, resultando un marqueo de 5 x 7m, 8 x 6 m, etc.

Para tal cultivo es imprescindible el riego por goteo, un perfecto conocimiento olivarero, unos elevados costes de iniciación por guío o tutoría de plantas (labor consistente en mantener erecto el tronco del olivo en los inicios del cultivo) mecanización, inmovilizado, etc., sin embargo, durante los primeros años, el rendimiento es inigualable. Mediante el mismo se obtiene más del 50 por ciento de la producción mundial de aceite, con una superficie total del 30 por ciento, siendo la producción media de aceite por hectárea de entre 1 a 3 t, mientras que el número de olivos puede llegar a los 2.600.

B) CULTIVO INTENSIVO. El fundamento es igual al anteriormente mencionado, aunque sus objetivos menos radicales, resultando inferiores la inversión originaria, el nivel de mecanización, la producción promedia, no imprescindible la necesidad de riego, a la vez que no todos los olivos son de un solo pie.

Este sistema es propio de países productores avanzados, donde se han efectuado arranques en el pasado por reorganización, reorientación y modernización del sector, tal es el caso de Grecia, Italia, España, etc.

La dimensión entre árboles oscila entre 10 x 10 m, 8 x 5 m, 7 x 8 m, 12 x 12 m, 11 x 11 m, triangulillo o trebolillo (los olivos se disponen trazando un perfecto triángulo equilátero) e incluso 24 x 24 m, como es el caso de determinadas zonas de la región de Sfax (Túnez). Este modo de cultivo comprende el 50 por ciento de la superficie olivarera mundial, siendo su aportación productiva el 40 por ciento de la totalidad de aceite de oliva global producido. En cuanto a la producción media por hectárea, oscila entre 0.34 y 1 t, mientras que el número de olivos puede llegar a 600.

C) **CULTIVO MARGINAL O EXTENSIVO.** Se caracteriza, generalmente, por la explotación no profesionalizada del mismo, bien por necesidades impuestas por el clima, terreno, variedad, cultura, etc., o simplemente por factores tales como el cultivo compartido o la existencia de cualquier otra actividad principal, como puede ser la ganadería.

En tales casos, los olivos generalmente, no resultan económicamente rentables sino que son explotados de forma complementaria y artesanal, las plantas no forman hilos o, si es así se alternan con frutales, cereales, a la vez que ocupan las lindes, límites con caminos, etc., no es necesario el riego y se trata de viejos ejemplares, por lo general de 2, 3 o más pies.

TAMAÑO (ha)	ESPAÑA, (ha)	ESPAÑA %	ANDALUCÍA (ha)	ANDALUCÍA %	JAÉN (ha)	JAÉN %
0.1 a 3	189.511	11.42	110.849	10.64	58.241	12.80
3 a 30	773.580	46.62	461.287	44.30	222.339	48.88
31 a 200	500.088	30.14	133.725	12.84	39.003	8.57
201 a 1000	168.729	10.17	133.725	12.84	39.003	8.57
Más de 1000	27.117	1.63	16.171	1.55	5.031	1.10
TOTALES	1.659.025	100.00	1.041.109	100.00	454.821	100.00

TABLA 2.12
CARACTERÍSTICAS DE LAS EXPLOTACIONES OLIVARERAS
(Fuente: INE. Censo Agrario tomos. I, II , y III. INE, MADRID 1991).

Por tanto, el número de olivos en las denominadas fincas olivareras viene determinado por factores tales como riego o secano, marqueo, concentración y tamaño, variedad, número de pies, etc., la tabla 2.12 nos muestra esta situación del cultivo para España.

Los olivos cultivados mediante esta modalidad ocupan el 20 por ciento de la superficie mundial olivarera para, por el contrario, producir escasamente el 10 por ciento de aceite de oliva. La producción por hectárea oscila entre 0 y 0.34 t.

Un factor íntimamente ligado a la concentración olivarera es la edad de las plantas, generalmente, cuanto mayor es la edad del olivar menor es la concentración de las mismas, debido a que el olivar es un cultivo en constante renovación, su

composición es susceptible de variación de forma anual aunque en porcentaje mínimo pero relevante.

El olivarero cuenta con una serie de medios previos al arranque y posterior sustitución motivado, de forma general, por la caída en la producción, de ahí que sean podados con carácter bianual a fin de despojarlos de las zonas viejas e improductivas, tales podas son más radicales en zonas húmedas, plantaciones de regadío intensivas o superintensivas, así como inferiores en periodos de sequía o árboles de mayor edad³⁴.

Una vez que el olivo, como consecuencia de su alta composición en madera vieja, pierde vigor y, por tanto, productividad se procede a su sustitución, lo que a su vez suele llevar aparejado cambios de marcado dejando la antigua triangulación y pasando a formas rectangulares o cuadradas.

Por lo general, la edad de los olivos es superior en países cuya producción es tradición desde hace siglos, tal es el caso de Italia, España, Túnez, Argelia, Portugal, etc., donde el promedio por olivo en cualquier caso puede superar incluso los ciento años.

A diferencia de estos, los nuevos productores, tales como Argentina, Chile, Uruguay, China, etc., presentan una estructura productiva distinta a la mencionada, de igual modo que sus plantas, en promedio y de forma habitual por la constante incorporación de nuevas plantaciones, no superan los 10-15 años³⁵.

En un reciente estudio efectuado al hilo de la realización del trabajo de investigación que se presenta, a fin de determinar la edad del olivar español (diciembre 2000-marzo 2001), con una muestra de 1.652.000 olivos escogidos en varias comarcas de Andalucía, Extremadura, Castilla La Mancha, Castilla León, Cataluña y Aragón, se

34. PASTOR COBO-MUÑOZ, M. (2001): "Plantaciones Intensivas y superintensivas", *Mercacei Magazine*, nº 26, pp. 123-127.

35. ORDA, P.(2000): "Composición agronómica", *Mercacei Magazine*, nº 21, pp. 119-123.

obtuvieron los datos recogidos en la tabla 2.13, los resultados son representativos por suponer más del 1 por ciento de la totalidad de olivos cultivados en España.

Como se puede apreciar en la tabla citada, se produce de forma gradual, un rejuvenecimiento del olivar, resultando el intervalo más numeroso el que oscila de 10 a 25 años, lo cual se debe, en gran medida, a los arranques generalizados en la década de los sesenta y setenta a fin de llevar a cabo un riguroso ordenamiento del sector, teniendo en cuenta las nuevas plantaciones en tierras explotadas anteriormente para otros cultivos.

EDAD DEL OLIVO (años)	PORCENTAJE	NÚMERO
Menos de 10	6.37	105.324
De 10 - 25	26.57	438.936
De 25 - 50	5.75	94.990
De 50-100	21.51	355.345
De 100-150	23.26	384.255
Más de 200	16.54	273.150
Total	100.00	1.652.000

TABLA 2.13
DISTRIBUCIÓN DE OLIVOS EN INTERVALO DE EDADES
(Fuente: elaboración propia)

El límite superior se estableció en más de doscientos años debido primordialmente a que, aunque en un olivar pueden observarse no pocos árboles que, con toda seguridad, sobrepasan los trescientos años, no es fácil precisar de forma rigurosa su edad.

Para concluir el presente epígrafe, y con objeto de cuantificar la actividad olivarera anual, se incluye el siguiente estudio económico que reúne los diferentes conceptos de gastos que el cultivo del olivo requiere (no todos son necesarios, dependiendo del modo de explotación), desde el comienzo de la campaña a la entrega en la almazara del fruto para su posterior molturación.

Su cálculo se basa en los datos siguientes:

- Unidad de medida, una hectárea.

- Variedad Picual.
- Datos económicos referentes a la media andaluza para la campaña 2001.
- Número de olivos 100, con una envergadura de 4 x 4 metros, tres pies, seco, olivo destinado a almazara.
- Recoge todas y cada una de las fases cuantificadas que componen una campaña agrícola olivarera hasta que el fruto se encuentra depositado en los trojes de la almazara.

PRODUCCIÓN POR HECTÁREA	GASTOS (euros)	INGRESOS (euros)
kg /olivo		33,56
Ingresos (kg 0.75 euros)		2.521,03
Poda y eliminación de leña	72,42	
Arijas (arado, rastreado, etc.)	113,47	
Abonado / estercolado	45,31	
Tratamientos (repilo, prays y mosca)	87,74	
Despestugo / desvareto	15,38	
Recolección	242,03	
Transporte de tajo a almazara	25,21	
Total	601,60	2.521,03
Renta Neta	1,919.43	
Valor inmovilizado de mercado (euros)	25.543.01	
Margen neto de Explotación (%)	7.65	
Kg de aceite obtenidos	722.00	

TABLA 2.14
COMPOSICIÓN DE GASTOS E INGRESOS POR HECTÁREA DE OLIVAR
(Fuente: elaboración propia)

Son datos medios para una campaña determinada, pudiendo oscilar por zona geográfica, ejercicio, morfología del suelo, tipo de cultivo, etc. A su vez no incluye ni costos ni ingresos extraordinarios, sólo son referentes a la explotación.

2.4. EL SECTOR OLEÍCOLA EN ESPAÑA

Los dos siguientes subepígrafes tienen por objeto presentar una síntesis descriptiva del sector oleícola español analizando en primer lugar la estructura y, a continuación, efectuando un esbozo de la situación estratégica.

2.4.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL SECTOR

La agricultura ha desempeñado diversos papeles desde el punto de vista económico a lo largo de la historia, pasando de ser el sector motor de la economía, durante el siglo XIX, aglutinando a más del 66 y 55 por ciento de la población activa nacional y mundial, respectivamente y generando más de la mitad de la Renta Total Neta en ambos ámbitos³⁶.

Fue perdiendo empuje de forma gradual, primero a consecuencia de la Revolución Industrial y, con posterioridad, debido de forma fundamental a lo agitado del siglo XX y, más concretamente en las décadas de los 50 y 60 debido a factores como³⁷:

- Incremento de la renta, se produce un desplazamiento de la demanda desde los productos agrícolas, reorientándose el consumo hacia productos elaborados y semielaborados procedentes y producidos por los sectores secundario y terciario, generándose un exceso de oferta y, por consiguiente, una caída en los precios agrícolas.
- Deterioro del margen neto del sector agrícola motivado por el éxodo de población rural hacia núcleos urbanos, dando lugar a una deficitaria población agrícola, con el consiguiente incremento de salarios causado por la desigualdad entre oferta y demanda.

Estas circunstancias, a la vez de incidir negativamente en las magnitudes del sector agrícola, repercutieron favorablemente en las de carácter global debido a la caída de los precios, motivando la consiguiente deflación y, por tanto, transmitiendo productividad al resto de sectores³⁸.

36. TORTELLA CASARES, G. (1994): *El desarrollo de la España contemporánea*. Alianza. Madrid, pp. 139-142.

37. GARCÍA DELGADO, J. L. (1988): *España Economía*. Espasa Calpe. Madrid, pp. 64-66.

38. MARTÍN RODRÍGUEZ, M. (1993): *Estructura Económica Andaluza*. Espasa Calpe. Madrid, pp. 71-74.

En la actualidad, el sector olivarero cuenta con una cifra de negocios mundial que oscila entre los 6.500 y 9.500 millones de euros, afectando de forma inducida a más de 30 millones de personas.

En el ámbito nacional el sector oleícola ha atravesado por diferentes etapas debido, en gran medida, a su calificación de cultivo vecero, lo cual, actualmente, aunque de forma atenuada, sigue siendo una cualidad determinante del mismo, hace que sufra oscilaciones productivas de unas campañas a otras de hasta el 60 por ciento, lo que a su vez genera y ha generado movimientos migratorios en principio temporales y que, en ocasiones, pasaron a ser de carácter definitivo.

La evolución del sector oleícola en España se inicia a comienzos del siglo XX, es a partir de este momento cuando puede apreciarse una notoria industrialización en el mismo, sobre todo en los modos de extracción de aceite, surgiendo la denominada edad de oro del aceite español entre 1913-1930, debido, sobre todo, a las exportaciones hacia Italia, Portugal y Países Latinos.

Desde dichos comienzos se aprecia un despegue generalizado en el sector, sobre todo en provincias como la de Jaén, la cual va cediendo gradualmente terrenos destinados a vid y cereal en favor del cultivo olivarero, llegando a la situación actual de monocultivo, siendo infructuosas las medidas gubernamentales llevadas a cabo con objeto de que esto no ocurriese.

Esta evolución del sector se mantiene hasta las cosechas conocidas como negras, 1946 y 1949, debido a las épocas de sequía y podas irracionales que trajeron consigo la desvitalización de los cultivos, que se vieron agravadas, además, por plagas, enfermedades, etc.

Con posterioridad a estos años se efectúa una limitación en la producción de aceite, a través de la reducción de precios, lo que obligó a los olivicultores a reducir costes y, en ocasiones, a abandonar su cultivo, produciéndose una caída en el mismo del orden de 225.000 ha, lo que, unido a un consumo estable, generó un más que

significativo funcionamiento del mercado sumergido destinado a cubrir la demanda de aceite de oliva.

En 1951, debido a la desaparición del racionamiento en la producción, se desvanece el mercado negro, generándose una caída en los precios de hasta el 400 por cien.

Se produce así un incremento sorprendente de la demanda interna, así como afluencia masiva de empresas no nacionales hacia el mercado interior, tales como Unilever, Lesieur, etc., haciendo que el mercado nacional cayese en manos extranjeras, tónica que se ha mantenido hasta la actualidad³⁹.

A partir de la década de los sesenta y setenta se produce una caída en la productividad debido, sobre todo, a las medidas de renovación de arbolado, así como al incremento del cultivo en zonas marginales.

En la actualidad, y motivado por la PAC (Política Agraria Común), constituye un sector ralentizado e improductivo, debido principalmente a la masiva concesión de subvenciones, tanto a la producción, como a la extracción, en ambos casos generadoras de desmotivación y mermadoras de actuaciones y desempeños emprendedores.

En este momento en España, el subsector oleícola ocupa el quinto lugar en importancia tras la actividad frutícola, hortícola, de producción de cereal y plantas industriales (tabaco, girasol, remolacha, etc.), generando el 13 por ciento, de la producción total nacional vegetal y 5.30 por ciento de la producción total agrícola, habiendo registrado un incremento acumulado, desde 1990, del 53.34 por ciento.

A su vez, cabe matizar un descenso generalizado de la población activa ocupada de casi el 80 por ciento durante la última década, motivado por los movimientos migratorios y por la mecanización del sector, lo que a su vez ha mejorado la

39. TAMAMES, R. (1985): *Estructura Económica de España*. Alianza Universidad. Madrid, pp. 70-73.

productividad por persona ocupada para el mismo periodo de tiempo en 15 puntos porcentuales⁴⁰.

En cuanto a su estructura hay que distinguir dos segmentos, o subsectores, clara y ampliamente diferenciados: el productor y el comercializador.

En lo que respecta al primero de los subsectores, la producción olivarera mundial de aceite de oliva se encuentra concentrada, en más del 64 por ciento, en manos de cooperativas o asociaciones de productores, incrementándose dicho porcentaje en países como Italia, España, Portugal, Grecia o China hasta el 70 por ciento⁴¹, mientras que existen otros como es el caso de Túnez, Marruecos o Argentina, cuyo porcentaje es menor por la existencia de grandes latifundios en manos de pocos productores o del Estado.

De la producción total de aceite se comercializan de forma directa sólo la quinceava parte, mientras que el resto se vende en graneles a las empresas meramente comercializadoras, con lo cual se pone de manifiesto tanto la gran (aunque, gradualmente, cada vez inferior) brecha existente entre producción y comercialización de aceite de oliva, como el nivel tan elevado de dependencia⁴².

Dicho fenómeno genera que la mayor parte del valor añadido quede en manos de las grandes comercializadoras, situación que, en gran medida, se debe tanto a la falta de profesionalización de las cooperativas o asociaciones de productores, como a la existencia de subvenciones a la producción, lo cual asegura al productor un mínimo margen anual por kg de aceite.

En lo que respecta a los comercializadores raramente acometen la totalidad de los procesos, desde la producción a la comercialización, aunque existen algunos,

40. MAPA (2000): *Anuario Estadístico año 1998*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid, p.17.

41. ORTEGA, N. (2002b): "El despegue de las cooperativas en la comercialización del aceite", *Oleo Dossier*, nº 82, pp. 26-34.

42. PARRAS ROSA, M.: *op. cit.*, pp. 197-222.

generalmente de tradición sectorial, que sí desempeñan toda la cadena, como es el caso por ejemplo de Aceites Guillen S.A.⁴³.

Lo habitual es que estos obtengan el fruto directamente en los denominados puntos de recepción (lugares donde dichos grupos adquieren la aceituna directamente a los productores) para posteriormente elaborar el aceite, o por el contrario, adquieran de forma directa el aceite ellos, o a través de asociaciones de productores y cooperativas, en graneles, para su posterior comercialización.

Actualmente, el sector se encuentra inmerso en un proceso de globalización siendo pocos y de gran poder y tamaño los grupos que lo controlan, como es el caso de los italianos Montedison (antiguo propietario del grupo Koipe), Unaprol, Bertolli, Lupi Colavita, el holandés Unilever (antiguo propietario de La Masía)⁴⁴, los estadounidenses Cargill y Val Mart, el australiano Vendecort, los franceses Eridiana o Carrefour, los griegos Olico S.A y Olimpia S.A., los argentinos Aero Sur S.A. y Tradar S.A., los españoles Borges Pont S.A., MIGASA, Aceites del Sur S.A, etc.⁴⁵, así como grupos ya consolidados en el sector alimentario como es el caso de Nestle, Puleva, etc.

El ámbito de comercio de éstos, y otros grupos, es habitualmente internacional, circunstancia que no es novedosa, pues ya en el año 145 a. C. el consumo anual de aceite español en Italia y principalmente en Roma ascendía a 6.000 litros por año⁴⁶.

Durante la segunda mitad del año 2001 y primera del 2002, el sector puede calificarse cuanto menos de turbulento debido al elevado índice de actividad empresarial, todo ello unido al auspicio de una circunstancia determinante, la *dificultad de penetración* en el mismo, ha sido un sector casi exclusivo de grupos empresariales con tradición aceitera o alimentaria, debido primordialmente a las tensiones de precios generadas por las cambiantes cosechas, que hacen que, en los repuntes de precios, la demanda se dirija a *productos sustitutivos* con costes sustancialmente inferiores como

43. VILAR HERNÁNDEZ, J. (2002b): “Análisis estructural del sector oleícola”, *diario Jaén*, nº 20883, p. XXIII.

44. ACEITE DE OLIVA. (1999-2002): “Situación del mercado”, *Semanales Óleo*, pp. 1834-1989.

45. COOI (2000): *División Económica Doc . E/106/ rev. 5*. Consejo Oleícola Internacional. Madrid.

46. REMESAL RODRÍGUEZ, J. (2000): “El aceite Bético”, *Mercacei Magazine*, nº 71, pp. 66-74.

son los aceites vegetales de colza, girasol, cacao, maíz, etc. o los provenientes de animales como la grasa de pescado, de grasa de cerdo, de sebo, etc.

Son productos que, generalmente, también distribuyen y producen los grupos alimentarios anteriormente mencionados. (No obstante y, de forma infructuosa, en ocasiones, conglomerados industriales han estado dentro, teniendo que abandonarlo, un ejemplo claro, que se mencionará más adelante, es el caso del grupo Montedison), permitiéndoles el aprovechamiento de los canales de distribución existentes.

En el sector oleícola nacional, a finales del año 2000, operaban los grupos y empresas que se recogen en la tabla 2.15.

Estos once grupos controlaban el 73 por ciento del mercado nacional de comercialización, con una cifra total de 254.7 millones de litros de aceite de oliva.

En esta etapa los mayores exponentes del sector nacional pertenecían a grupos extranjeros, tanto Koipe como Carbonell, junto con Elosua, eran propiedad del grupo Italiano Montedison.

La Masía, se encontraba encuadrada en el conglomerado holandés Unilever. Aceites Toledo se configura como la primera empresa con capital netamente nacional y privado, y Aceites Coosur, que se encontraba participada por el Estado.

A principios del año 2001 el sector oleícola de nuestro país, el mayor productor de aceite de oliva del mundo, era un sector con elevado nivel de competencia, con unos resultados basados en el bajo margen y elevada rotación, caracterizado por unas rígidas *barreras de entrada*, motivadas por la necesidad de fuertes inversiones y por el perfecto reparto y delimitación del mercado, que hacen casi imposible obtener una nueva cuota de mercado de no ser por adquisiciones de firmas ya posicionadas en el mismo, la cuales, en su mayoría, formaban parte de grupos extranjeros o, en su caso, del sector público.

EMPRESA	VOLUMEN DE VENTAS (millones de litros)	CUOTA DE MERCADO (%)
Carbonell de Córdoba	61.35	18.70
Koipe	31.60	8.84
Masia	26.13	7.79
Aceites Toledo	25.82	7.23
Aceites del Sur	24.10	6.75
Agribética	21.89	6.12
Aceites Coosur	20.68	5.79
Aceites Ybarra	12.72	3.56
Aceites Borges Pont	11.49	3.13
Aceites Maeva	9.18	2.57
Aceites Mueloliva	9.01	2.52
Total	254.70	73.00

TABLA 2.15
PRINCIPALES EMPRESAS DEL SECTOR OLEÍCOLA NACIONAL
(Fuente: elaboración propia)

A mediados del año 2002 se inician las turbulencias en este sector empresarial. En primer lugar, se produce la entrada de dos grandes y conocidos grupos nacionales en el sector: González Byas, mediante la adquisición de la Hacienda de Bracamonte así como Ebro-Puleva que constituye la sociedad Adoleum con un grupo de productores cooperativos, para a mediados de ese mismo año, abandonar el mercado por tensiones políticas internas.

A la vez, otro grupo netamente nacional como es Miguel Gallego S.A., comenzó su posicionamiento en el mercado, basando su actividad primordial en el comercio de graneles, situándose en poco tiempo en los puestos de cabeza, lo que le permitió ascender a segundo grupo operador en el sector nacional, siendo de capital netamente español tras la adquisición tanto del 50 por ciento de Ybarra, así como mediante la compra de La Masía, al grupo Holandés Unilever.

El 13 de febrero de 2002, tras una situación de incertidumbre producida por las ofertas de compra de grupos españoles, tales como Borges Pont, Puleva y Sos Cuétara, sobre el grupo Koipe (formado por las marcas Koipe, Elosúa y Carbonell) a su entonces propietario, el holding industrial italiano Montedison, se materializó dicha operación que tuvo como desenlace la adquisición de dicho grupo por SOS-Cuétara-Arana, y pasó éste a ser el tercer grupo alimentario nacional tras Campofrío y Ebro-Puleva, lo que dio lugar a una total titularidad del sector oleícola nacional formado por capital totalmente

español, así como a que el mayor grupo olivarero mundial sea de nacionalidad española, el grupo Koipe⁴⁷.

A su vez, y en un breve periodo de tiempo, fue despejada la incógnita generada con la privatización de Aceites Coosur motivada por la apertura, a principios del año 2002, por parte del Gobierno mediante cuaderno de privatizaciones expuesto por el SEPI, lo que llevó a la emisión de ofertas por parte de los cinco grupos interesados en su adquisición (Borges Pont, Aceites Toledo, Hojiblanca, Aceites del Sur - el definitivo adquirente en colaboración con JaenCoop y Caja Rural de Jaén- y MIGASA) todos ellos españoles. Estos hechos produjeron que concluyera el importante giro que se ha producido en el sector olivarero nacional, pasando en dos años a ser total, y netamente español e íntegramente privado.

En el resto del mundo, durante los años 2001 y 2002, Aceites del Sur continua su expansión internacional mediante la inauguración en Siria de dos nuevas plantas de elaboración de aceite de oliva, así como otra empresa del grupo Agro Sevilla, consolida su presencia en Chile y Argentina mediante la conclusión de otras tantas plantas, una en cada país, se materializa la asociación entre la australiana Timbercorp y La italiana Costa de Oro para comercializar 4.500 t de aceite, Cordoliva cierra el contrato con la estadounidense Members Mark, que tiene por objeto el cubrir parte de la demanda de aceite de oliva en México, Brasil, Puerto Rico y Estados Unidos, contando con una inversión de seis millones de dólares.

Queda concluida la absorción por parte de la firma cordobesa de Crismona de la compañía Euroлива con sede en el país vecino, Portugal, consolidándose dicho ente como el mayor productor de aceite de oliva español, con presencia productiva en Jaén, Córdoba y Badajoz.

A fin de concluir con el saneamiento iniciado en el grupo Montedison, con objeto de resolver el elevado nivel de endeudamiento, éste vende el 56 por ciento de Cerestol al grupo estadounidense Cargill. Mientras, el conglomerado portugués Sovena

47. VILAR HERNANDEZ, J. (2002a): "Giro en el sector oleícola nacional", *Diario Jaén*, nº 20898, p. 12.

asume la propiedad del grupo español Agribética de aceites, integrándose ambas firmas en el seno de la corporación portuguesa Nutrinveste⁴⁸.

2.4.2. ANÁLISIS ESTRATÉGICO DEL SECTOR

Una de las características del sector olivarero es que la oferta supera, por regla general, a la demanda debido primordialmente a que la producción anual se eleva por encima del consumo cuanto menos en dos o tres puntos porcentuales, dependiendo de cada campaña.

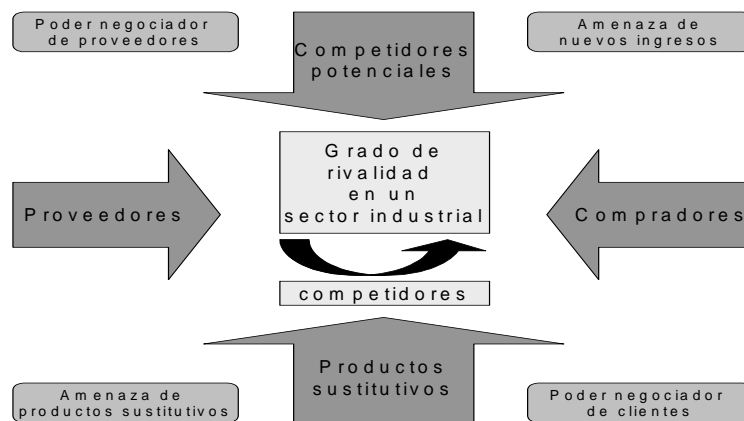


FIGURA 2.5
FUERZAS COMPETITIVAS DE UN SECTOR
(Fuente: Porter M., 1982)

Como en el resto de sectores alimentarios, la composición del beneficio proviene de un muy bajo margen apoyado en una elevada rotación, la cual resulta difícil de conseguir debido al elevado nivel de competencia, pues se trata de un sector de posicionamiento basado en la tradición, con grupos cuya historia supera los ciento años, lo cual motiva un mercado completo y totalmente repartido, y unas cuotas del mismo cuya variación habitual viene determinada por transacciones de compraventa de compañías entre grupos.

48. EDITORIAL (1999-2002): "Actualidad", *News Letter Semanal de Aceites y Grasas, Mercacei*, pp. 254-392.

Mediante la utilización del modelo de Michael E. Porter (figura 2.5)⁴⁹, se determina el nivel de competencia existente en el mismo.

A continuación se efectuará una aproximación con objeto de identificar las cinco fuerzas de Porter y sus elementos en el sector oleícola español:

Productos sustitutivos. El aceite de oliva tiene gran cantidad de potenciales productos sustitutivos como pueden ser los aceites vegetales, tales como el aceite de girasol, colza, cacao, coco, pimiento, etc., o de origen animal, de pescado, de cerdo, de sebo, etc., contando además con el inconveniente de que dichos productos alternativos, a veces, son hasta diez veces más económicos que el aceite de oliva, lo cual se hace sentir en épocas de malas cosechas generadoras de tensiones en los precios, que provocan que la opción de compra de los consumidores se dirija hacia cualquiera de los productos anteriormente mencionados.

No obstante, el aceite de oliva cuenta con un valioso aliado, y es que se trata del único aceite que no necesita refinado tras el proceso de molturación, sino que es directamente consumible una vez extraído del fruto, teniendo carácter de zumo, lo que lo hace casi indispensable para segmentos exquisitos del sector culinario, conservero, hostelero, restauración, etc.

Por tanto, esto hace necesaria la aplicación de al menos una de las tres estrategias siguientes, como herramienta primordial e indispensable para permanecer en el mercado: *Estrategia de enfoque a calidad*, en caso de buscar un segmento o nicho de mercado al cual no le afecte esas tensiones de precios o, por el contrario, *estrategia de costes*, para el caso de tratar de ser indiferentes a las tensiones de precios, compitiendo mediante optimización contando de forma exclusiva con el arma de los reducidos costos vía eficacia y eficiencia productiva. La última alternativa, sería la generación de fidelización vía *diferenciación* del producto⁵⁰.

49. PORTER, M. (1979): *Ventaja Competitiva*. Compañía Editorial Continental. Buenos Aires, pp. 31-39.

50. GARCÍA MARTÍ, E. (2002): "Almazaras cooperativas: Estrategias competitivas para afrontar el futuro". En VV.AA.: *Estrategias de empresas en sectores competitivos de Andalucía*. HERNÁNDEZ ORTIZ, M. J. y JIMÉNEZ QUINTERO, A. (coordinadores) Universidad de Málaga. Málaga, pp.111-126.

Poder de negociación de proveedores. Pocos son los grupos inmersos en el sector que completen la totalidad del proceso productivo, adquiriendo por tanto el aceite de oliva de forma habitual en graneles a sociedades cooperativas o agrupaciones de productores, los cuales generalmente no son profesionales del sector comercial sino agrícola, con lo que ello conlleva en el aspecto de las transacciones económicas motivado, en gran medida, por la escasa preparación en cuanto a conocimiento del sector, tácticas de negociación, formación sobre optimización de época de venta, etc.

A su vez, otro de los factores primordiales que hacen que en dicho sector, desde el punto de vista estratégico, los proveedores no sean nada determinantes es la existencia de aforos limitados en las almazaras, lo que motiva que sea necesario deshacerse del producto molturado en el periodo máximo que transcurre de una a otra campaña, con objeto de contar con espacio donde poder almacenar el producto obtenido, motivando tal circunstancia, en ocasiones, ventas de aceite precipitadas e infructuosas.

No obstante, y a pesar de estos datos, en las ultimas campañas dichas asociaciones de productores y cooperativas agrícolas, de forma lenta y gradual están acometiendo las fases de envasado y comercialización, mejorando la situación de las mismas, así como consiguiendo que gran parte del valor añadido quede en dichos entes.

Poder de negociación de clientes, es determinante debido a las siguientes razones:

- La mayoría de los clientes no posee una información clara y concisa sobre las cinco categorías existentes de aceite de oliva y, por tanto, de sus características, lo que provoca que las decisiones de compra, en ocasiones, no sean acertadas, motivadas por la confusión.
- Existencia de tensiones de precios, así como gran número de posibles potenciales productos alternativos, que generalmente no lo son, pero el factor anteriormente mencionado genera que lo sean.
- Inusuabilidad de compra de forma concentrada, pues los habituales usuarios y consumidores son unidades familiares, lo que merma aun más dicho poder,

pues el consumo anual por persona y año máximo se da en Grecia, siendo de 26 litros.

- Encuadre de producto en el ámbito de la calidad, lo que conlleva que una vez tomada la decisión de compra basada en dicha motivación, no se vea afectada por el precio elevado.
- No oscilación de precios por motivación de productor o comercializador debido al escaso margen, que provoca que la banda de fluctuación existente entre el producto ofertado por los distintos grupos o firmas no sea excesivo.

Ingreso de nuevos competidores. Es un sector en el cual resulta difícil entrar al caracterizarse por un exceso de oferta sobre la demanda, lo que genera bajos márgenes, elevada competitividad, así como una perfecta delimitación y reparto de la cuota de mercado.

Debido a ello, sólo es posible la entrada a firmas con infraestructura completa para distribución alimentaria, que posean una marca conocida y representativa (como ha sido el caso de Puleva, González Byas y Garvey) o por el contrario, mediante la adquisición de una firma ya introducida, lo que provoca que, a su vez, adquieran de forma aparejada su cuota de mercado (este ha sido el caso de SOS-Cuétara-Arana).

Otra de las barreras de entrada fundamentales la constituye la constante evolución en la búsqueda de nuevas alternativas enfocadas a calidad (como es el caso de Carbonell que ha comenzado a obtener aceite de oliva extraído de forma exclusiva de pulpa de aceituna, una vez separado el hueso del fruto), la ampliación del ámbito de comercialización así como de procedencia de aceites (como es el caso de Borges Pont, presente en más de 80 países), comercializando aceite producido en otros tantos o, consecución de economías de escala, una de las opciones que la mayoría de las firmas persigue, como estrategia de costes, mediante la globalización, pero que resulta difícil alcanzar, debido al exceso de competencia y similitud de poder de las firmas inmersas en el sector objeto de estudio.

2.5. EPÍLOGO

Con independencia de las conclusiones finales en relación con este capítulo se pueden realizar las siguientes recapitulaciones sobre las cuestiones tratadas:

a) Respecto a la *caracterización del sector*:

1. Las características del olivo como árbol, las variedades existentes, circunstancias propicias de cultivo, la resistencia del mismo a las condiciones adversas, su origen como variedad vegetal, las diferentes hipótesis que al respecto existen, base de éstas y que en cualquier caso todas parten del mismo enclave: Asia menor.
2. El modo de expansión del olivo, originariamente se produce de oriente hacia occidente, de la mano de civilizaciones tales como fenicios, griegos o romanos, apareciendo casi al unísono tanto en Europa como en África, para posteriormente, en épocas más contemporáneas expandirse hasta América y Oceanía.
3. Desde la perspectiva económica, el sector oleícola genera una cifra anual de negocios de entre 6.500 y 9500 millones de Euros, siendo no solo una fuente de ingresos sino, una actividad primordial para un gran número de países sobre todo de la Unión Europea.

b) En relación con *aspectos económico-productivos*:

1. Muestran los diferentes modos de cultivo del olivo en las distintas zonas geográficas como consecuencia de la antigüedad en arraigo de este cultivo.
2. Manifiestan que debido a la mayor competitividad internacional en el sector oleícola resulta imprescindible y básico evolucionar, innovando en los modos y áreas de cultivo con objeto de que éstos sean rentables.

3. Definen que el sector oleícola internacional ha tenido un marcado carácter estático, circunstancia ésta que ha obligado en las últimas décadas a la puesta al día del mismo, logro que se ha conseguido exclusivamente en el aspecto productivo, no cualitativo.

c) Con respecto al *sector oleícola en España*:

1. Detalla el modo en que el sector oleícola, en su vertiente primaria, pasa de ser uno de los principales motores de la economía a ser un sector subsidiado por la falta de recursos necesarios para desarrollar la actividad propia del mismo.
2. Muestra quiénes componen la actual jerarquía de poder y como los ciclos económicos han provocado la íntegra transformación del sector pasando por una transferencia de propiedad del ámbito internacional al contexto nacional.
3. Es un referente obligado dentro del contexto económico - social español y de algún modo el medio de vida de los habitantes de un considerable número de comunidades autónomas.

CAPÍTULO 3
EL PROCESO DE MOLTURACIÓN

CAPÍTULO 3

EL PROCESO DE MOLTURACIÓN

3.1. INTRODUCCIÓN

3.2. ACEITE DE OLIVA. ORIGEN DE SU EXTRACCIÓN

3.3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE ACEITE DE OLIVA

3.3.1. Proceso de elaboración de aceite de oliva. Evolución etapas y subprocesos

3.3.2. Trabajos preliminares

3.3.3. Fase de extracción. Etapas y modalidades

3.3.4. Categorías de aceite de oliva

3.4. EL CENTRO PRODUCTIVO: LA ALMAZARA

3.4.1. La almazara. Creación y localización

3.4.2. Distribución geográfica internacional y capacidad productiva

3.5. EPÍLOGO

CAPÍTULO 3

EL PROCESO DE MOLTURACIÓN

3.1. INTRODUCCIÓN

La evolución en el uso y extracción del aceite de oliva, del fruto, la aceituna y del árbol, el olivo, ha venido íntimamente ligada a la historia de las distintas civilizaciones, culturas y en definitiva de la humanidad.

Hace más de 37.000 años el olivo ya existía, (se han hallado fósiles de olivo a orillas del mar Egeo que datan del año 35000 a. C.) forma parte de las Sagradas Escrituras (tanto Cristianas La Biblia, como Musulmanas El Corán), está íntimamente ligado a la literatura, siendo citado en la Divina Comedia, La Iliada, La Odisea, La Baladilla de los Tres Ríos, El Cancionero de Petrarca, etc¹.

Esto ha llevado consigo que a lo largo de la historia, tanto la aceituna, como el aceite, (aunque más éste segundo) hayan sido no solo utilizados para uso alimentario sino, también, farmacéutico, médico, combustible, etc., a la vez que tampoco se ha mantenido indemne el modo de extraerlo civilización tras civilización.

A continuación, en el epígrafe 3.2., se estudiará el modo en el cual el hombre entra en contacto con el aceite, la evolución, así como los iniciales, posteriores y contemporáneos usos asignados al mismo.

Seguidamente mediante el subepígrafe 3.3.1., se expone cronológicamente la historia estudiando los sistemas de molturación, procesos y subprocesos que lo conforman, desde los más primitivos hasta los tecnológicamente más avanzados y eficaces, en el subepígrafe 3.3.2., se analizan los procedimientos anteriores al proceso de molturación, mediante el 3.3.3., las diferentes etapas que conforman el proceso de

1. LLONA MARTÍNEZ, J. M. (1999): *El Olivo un árbol para la historia*. Erogra. Granada, pp. 17-35.

molturación y sus modalidades y, en el subepígrafe 3.3.4., se enumeran y describen las diferentes categorías de aceite de oliva.

Concluyendo el capítulo con el epígrafe 3.4., dedicado a consideraciones referentes a los centros productivos, estudiando a través del subepígrafe 3.4.1., la almazara, circunstancias pasadas y presentes que inciden en su localización, motivaciones de creación, procesos, subprocesos y elementos que la conforman, el subepígrafe 3.4.2., al modo en que se desarrollan, a lo largo del tiempo.

3.2. ACEITE DE OLIVA, ORIGEN DE SU EXTRACCIÓN

Resulta difícil determinar de forma exacta el encuentro del hombre con el aceite de oliva y, por consiguiente, establecer cronológicamente el descubrimiento de la primera tecnología de extracción del mismo.

Acotando entre los años 6000 y 4000 a. C., el hombre en aquel entonces nómada por naturaleza, entra en contacto con el aceite de oliva a través del consumo del fruto, bien conservado en aguasal, mediante desecación o de forma directa, pues la época de maduración de éste, oscila entre octubre y marzo dependiendo tanto del enclave mundial como de la variedad.

Dicho intervalo temporal se caracteriza por la maduración nula o escasa de otros tipos de frutos. Por lo tanto, el encuentro se produce, en principio, como destino alimentario, pues una vez madura la aceituna pierde la acidez que caracteriza a los frutos aún verdes, pudiendo servir de alimento en épocas de escasez o falta de provisiones².

Con posterioridad, posiblemente ayudado por sistemas de resecado al sol o mediante fuego extrae al fruto el agua, suponiendo un alimento de mayor calidad, e incorporan dicha grasa vegetal a su dieta como elemento fundamental.

2. MARTÍNEZ NIETO, L. (1997): *Introducción a la evolución histórica en la obtención de aceite de oliva*. Universidad de Jaén. Jaén, pp.14-26.

En uno de los momentos de desecación de la aceituna mediante fuego, y gracias a la casualidad, se produce la ruptura de la piel de alguno o algunos de los frutos con lo cual, se genera un avivado de la llama por aportación de aceite a la misma, este preciso instante es el del descubrimiento del aceite de oliva por parte del hombre, no como alimento sino como combustible, a la vez que como grasa protectora, observando sus beneficios dérmicos mediante la manipulación y entrada en contacto de las manos con el mismo.

Una vez descubierto el aceite con usos diferentes al alimentario, debido a la extrema acidez, así como a la ínfima calidad, es destinado de forma generalizada y masiva para linimento, crema, además de como combustible de farolillos, lámparas y antorchas, iniciándose de este modo la recogida masiva de aceituna, y posterior extracción de aceite para su almacenamiento³.

El sistema de extracción inicial consistía en el machacamiento de las aceitunas mediante la opresión ejercida por una piedra de menor tamaño, sobre otra de mayor, creando de este modo la pasta, de la cual sería separada el aceite mediante colado a través de bolsa o canasta de lienzo o telar, obteniendo de este modo un aceite de oliva de mayor calidad organoléptica y, por tanto, directamente consumible.

De forma gradual el aceite de oliva es destinado en cuanto a uso, en primer lugar como combustible, en segunda instancia como protector o linimento, en tercer término como alimento y, así, sucesivamente, como fármaco, como loción, como afrodisíaco, etc.

3.3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE ACEITE DE OLIVA

Inicialmente, el aceite de oliva era extraído en función de las necesidades personales o de cada unidad familiar, en su caso.

3. ARAMBARRI, A. (1992): *La oleicultura antigua*. Agrícola Española. Madrid, pp. 23-72.

Una vez conocidas las propiedades de este producto así como sus características, comienza a crecer su demanda para las distintas utilidades, con lo cual, los sistemas de extracción van de igual modo evolucionando, tratando de adaptar la oferta a la demanda del mismo. A continuación, se matiza la evolución histórica de los distintos procesos, así como las características de éstos desde sus orígenes hasta la actualidad.

3.3.1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE ACEITE DE OLIVA. EVOLUCIÓN, ETAPAS Y SUBPROCESOS

El proceso de elaboración de aceite de oliva se compone de una serie de subprocesos o etapas⁴ necesarias para la consecución u obtención del mismo:

- Trabajos preliminares:
 - A. Recolección de vuelo.
 - B. Recolección de suelo.
 - C. Transporte.
 - D. Recepción en almazara y atrojamiento (en su caso).

- Fases en su extracción:
 - 1ª Limpiado y/o lavado.
 - 2ª Pesado.
 - 3ª Molido o elaboración de la pasta.
 - 4ª Batido de la pasta.
 - 5ª Separación sólido líquido.
 - 6ª Separación líquido líquido.
 - 7ª Almacenamiento.

4. PEQUEÑO, D. (1879): *Nociones acerca de la elaboración de aceite de oliva*. Olivo. Madrid, pp. 45-49.

3.3.2. TRABAJOS PRELIMINARES

La aceituna está compuesta por el hueso o semilla, que representa entre el 15 y 30 por ciento del peso de la misma, la pulpa está formada de agua hasta el 70 ó 75 por ciento y, por último, piel.

La cantidad de aceite contenida en el fruto y, de un modo más concreto, en la pulpa, con respecto a su peso total oscila entre el 15 y el 34 por ciento, dependiendo de la variedad, tipo de cultivo, climatología, etc., dicha cuantía se puede ver porcentualmente incrementada tras el punto óptimo de maduración, debido a la deshidratación de la aceituna. El resto entre el 3 y 5 por ciento corresponde a hidratos de carbono⁵.

El aceite comienza a estar contenido en el fruto entre la última quincena de julio y primera de agosto, incrementándose el contenido de éste gradualmente llegando a su nivel superior en el momento de maduración de la aceituna, adquiriendo un color rojizo violeta intenso.

Este es el momento óptimo de recolección, el cual a su vez depende de las disponibilidades de mano de obra, situación de la almazara, así como condiciones climáticas, esto sucede en función de la situación geográfica, variedad, orografía, climatología, etc., entre los meses de octubre y mayo.

Los aceites procedentes de aceitunas recogidas antes o en el momento óptimo de maduración son más aromáticos, afrutados e intensos en sabor, a la vez que se encuentran menos frutos en el suelo que son los que proporcionan la baja calidad en el aceite obtenido, generando un mayor intervalo temporal de recuperación para floración y del árbol.

Por el contrario, los aceites procedentes de frutos obtenidos con posterioridad, pueden perder dichas cualidades, de ahí que el momento adecuado de recolección sea

5. IBAR L. (2002): "El momento óptimo de maduración de la aceituna", *Revista Alcuza*, nº 3, p 2.

aquel que haga óptimo el mayor nivel de calidad del fruto con el contenido de éste en aceite.

Es una fase preliminar de elevada importancia, pues sólo es posible extraer aceite de oliva de calidad partiendo de un fruto sano, adecuadamente tratado y manipulado que le haga mantener tanto el contenido, como las particularidades y características de éste intactas⁶.

Los métodos utilizados en la recolección de la aceituna dependen de las técnicas de cultivo, de la altura, envergadura y forma del árbol, de la orografía del terreno, de las circunstancias climatológicas, disponibilidades de mano de obra etc., tales métodos, sobre todo los basados en la manipulación manual, se han mantenido inalterables a lo largo de la historia, siendo actualmente utilizados de forma conjunta con los sistemas de procesamiento o ayuda mecánica.

Las dos únicas alternativas son, dependiendo de si la aceituna no ha caído del árbol, recogida de vuelo o, por el contrario, recogida de suelo si por maduración, sacudida eólica, tormenta, plagas, etc., se ha desprendido del olivo encontrándose ésta sobre la tierra.

A) RECOGIDA DE VUELO. Ha de ser la más cuidadosa de las recogidas puesto que el aceite de mayor calidad proviene de la aceituna del árbol, de ahí que cuanto mejor sea el estado del fruto, de mayor calidad será el aceite obtenido a partir del mismo. A continuación se exponen todos los modos utilizados en dicha recolección.

A.1) MEDIANTE ORDEÑO. Se recoge fruto por fruto de forma manual, ayudados por escaleras o trepando por el árbol. Es el sistema óptimo y más adecuado de recolección para la extracción de un aceite de suprema calidad puesto que se obtienen frutos sanos e intactos, a la vez que no daña

6. HIDALGO TABLADA, J. (1870): *Tratado del cultivo del olivo en España y modo de mejorarlo*. José Cuesta. Madrid, p. 111.

el olivo en absoluto. Por el contrario, conlleva un elevado costo de mano de obra⁷.

Se utiliza generalmente en la recolección de las primeras cosechas de olivos pequeños o plántones así como en olivos de dilatado intervalo de desprendimiento del fruto, tal que la variedad Royal, el objeto, no dañe el árbol.

Existe una variante de este sistema en el cual se utilizan una serie de peines, con objeto de optimizar el proceso, se encuentra muy extendido para recogida de verdeo ó conserva de aceituna madura.

A.2) MEDIANTE VAREO O VAREADO. Ayudados de una vara o mástil, generalmente firme, y de poco peso para permitir una perfecta manipulación, así como hacer mínimo el esfuerzo físico, generalmente extraída de árboles como la mimbre o el avellano, o de material sintético, con una longitud de entre 1.65 y 3.00 metros, se golpea el árbol de forma cuidadosa y a favor de la disposición de las ramas y tallos haciendo caer el fruto sobre un lienzo o mantón o, directamente al suelo, teniendo como cometido separar la mayor cantidad de fruto intacto, generando el menor daño posible al árbol.

Es el más extendido y agresivo de los métodos manuales, pues daña el fruto (obteniendo aceite de menor calidad) y el árbol, a su vez es el método manual o artesanal más utilizado que conlleva elevados costes de mano de obra, aunque inferiores al ordeño⁸.

Es necesario donde por la orografía del terreno o la constitución del árbol, resulta imposible el uso de medios mecánicos. A su vez se utiliza

7. SWIRBURN, D. (1996): *Evaluación económica de la plantación del olivo*. Universidad Católica de Santiago de Chile. Facultad de Agronomía. Santiago de Chile, pp. 12-56.

8. HUMANES GUILLÉN, J. y CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, M. (1993): *Producción de aceite de oliva de calidad. Influencia del cultivo*. Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Sevilla, p. 64.

como medio complementario para concluir los procesos iniciados por otros medios generalmente mecánicos.

A.3) MEDIANTE VAREO MECANIZADO O VAREADO ASISTIDO POR VIBRADORA. Este procedimiento es una combinación entre los medios de recolección tradicionales y los mecanizados, definiéndose como un sistema de recolección manual asistido.

Se lleva a cabo mediante una máquina compuesta por dos partes claramente definidas, una mochila en la cual se integran motor y batería, y una vara o mástil a la que dicho motor transmite vibración, con objeto de mover las ramas a fin de que se desprenda el fruto y caiga sobre el lienzo o suelo, en su caso.

Es un medio de recolección menos agresivo que el vareo tradicional, más eficaz en cuanto a productividad, a la vez que obtiene unos frutos más intactos aunque, por el contrario, genera un mayor nivel de agotamiento en el operario debido tanto a las vibraciones a las que éste es sometido, como al peso del equipo.

Se trata de un sistema complementario al vareo manual.

A.4) MEDIANTE VIBRACIÓN DEL ÁRBOL. El vibrador es un elemento que se incorpora de forma habitual a un tractor, compuesto por un sistema de transmisión de movimiento, controlado desde la cabina de mandos, una vez en contacto con el tronco del olivo.

Mediante transmisión de vibración provoca que los frutos se desprendan y caigan, bien en un cono invertido que algunos de estos sistemas más modernos poseen evitando que el fruto caiga al suelo, o bien al lienzo o suelo directamente.

Es uno de los medios de recogida existentes más eficaces en cuanto a productividad, es complementario al vareo manual, obtiene el fruto intacto⁹, por no contacto con el mismo, y con motivo de la evolución de los mismos no daña el árbol, y goza de poca o nula agresividad. Por contra no es posible utilizarlo más que a partir de determinada edad de los olivos, su utilización es apta dependiendo de la orografía del terreno, y la eficacia y eficiencia aumenta en olivos de un solo pie. Requiere para conclusión del proceso del vareo manual.

A.5) MEDIANTE MÁQUINAS RECOLECTORAS Ó DE TÚNEL. Es el sistema más novedoso de los existentes, y propio de plantaciones de cultivo intensivo y superintensivo.

Es apto exclusivamente hasta determinada edad de los árboles (como mucho 5-8 años), su eficacia es la más elevada e inigualable debido a la escasa necesidad de mano de obra, así como al número de olivos y kilogramos recogidos por día.

Se trata de un sistema en forma de túnel, o puente (similar a las máquinas de lavado de automóviles), dotado de cuatro ruedas y provisto de unos rulos rodantes a ambos lados de dicho hueco compuestos por infinidad de fibras, que hacen que una vez que el olivo se encuentre ubicado en la oquedad que éste posee, los rulos comiencen a rotar dando lugar a que sus fibras hagan, mediante contacto, caer las aceitunas.

Dicho sistema, obtenido a partir de máquinas recolectoras de café, fundamental y únicamente utilizable en la recogida de las primeras cinco a ocho campañas para explotaciones de carácter intensivo o superintensivo y plantas de un solo pie, dejando de ser apto con el endurecimiento y pérdida de flexibilidad de las ramas del árbol.

9. GIL, A.; GIL, J. y FUENTES, J. (1986): *Selección y evaluación de maquinaria agrícola*. Universidad de Córdoba. Córdoba, pp. 29-36.

Es muy utilizado en países nuevos productores como Argentina, Chile, Perú, Australia, así como en explotaciones intensivas o superintensivas del resto de productores.

B) RECOGIDA DE SUELO. La aceituna de suelo, habitualmente es de menor calidad que la obtenida directamente del árbol debido a los procesos de fermentación, desplome por insalubridad o acción insectívora, desecación, etc.

De ahí que una de las premisas fundamentales existentes desde el punto de vista cualitativo, sea la existencia de dos canales de procesamiento completamente diferenciados, uno para aceituna de suelo y el otro para aceituna de vuelo.

Uno de los procesos habituales, a través de los cuales¹⁰ se optimiza la recolección de aceituna de suelo es mediante la preparación, adecuación y limpieza de dichos suelos o ruedos, cuyo cometido primordial es agilizar y abaratar la recolección de la aceituna desprendida del árbol a la vez que se evita el embarrado y mezclado del fruto con sólidos como piedras, maderas y tierra.

B.1) MANUAL. Consiste en recoger la aceituna de forma directa mediante las manos (provistas o no de guantes) y asistidos por una espuerta, barreño, bandeja u otro recipiente depósito.

Es el método más antiguo y, generalmente, se utiliza para circunstancias en las que los ruedos o suelos no se encuentran preparados, por embarrado, circunstancias del terreno, etc., fue el método generalizado de recolección de aceituna de suelo hasta mediados de la década de los ochenta.

Es muy costoso, lo que ha generado que sea utilizado de forma exclusiva en circunstancias especiales.

10. OSUNA, V.; GIL, A y GIL, J. (1998): "Evolución de los parámetros coyunturales que condicionan la recolección", *Mercacei Magazine*, nº 14, pp. 54-57.

Se efectuaba con anterioridad a llevarse a cabo la recogida del árbol, con objeto de que los frutos no se mezclasen, ni fuesen pisados bajo los lienzos o mantones.

B.2) MEDIANTE RODILLOS. Es requisito imprescindible que con anterioridad a su uso se hayan preparado los suelos o ruedos del olivo.

La recogida se efectúa a través de un cilindro direccionable dotado de púas o salientes que capturan los frutos mediante punzamiento depositándolos en un recipiente que éste posee adosado al mismo.

Se trata de un método excesivamente agresivo, pues resta aun más calidad al fruto a la vez que extrae parte del aceite del mismo una vez rota la piel, lo que genera fermentaciones, enmohecimiento, etc.

Se suele utilizar para recoger aceituna de deteriorada calidad, cuyo procesamiento por lo habitual genera aceite de oliva virgen *lampante* no apto para consumo alimentario, sin ser sometido a procesos de refinado.

B.3) MEDIANTE BARRIDO O ARRASTRADO. Este proceso requiere que con anterioridad haya sido preparado el suelo o ruedo, que queda bajo el árbol, pudiendo hacerse de forma manual o valiéndose de los denominados rulos (cilindro metálico arrastrado por un tractor).

Ayudados de un rastrillo o escoba, se recorre la totalidad del suelo o ruedo, haciendo montones de aceituna que con posterioridad son envasados directamente sobre el remolque o sobre los lienzos de las denominadas plumas¹¹.

Se trata de un sistema económico pues no requiere de fuertes inversiones, a la vez que es eficaz y eficiente, salvo con la tierra

11. DI GIOVACHINO, L. (1989): "Recolección de aceituna y aceite de oliva", *Rivista Italiana Sostanze Grasse*, nº 21, pp. 25-63.

mojada, que da lugar a acumulación de barro y de objetos de otra naturaleza como piedras, maderas, etc., que pueden ocasionar problemas técnicos al sistema de molturación durante el proceso de extracción de aceite, a la vez que empeoraría su calidad.

B.4) MEDIANTE SOPLADORAS O ASPIRADORAS. Al igual que la mayoría de formas de recolección de aceituna de suelo requiere que el ruedo se encuentre en perfecto estado, demandando además de la inversión necesaria que conlleva la adquisición de las denominadas sopladoras o aspiradoras.

Se efectúa mediante la aplicación de la fuerza eólica generada por el accionamiento de un ventilador o extractor, y por medio de un sistema de direccionamiento, se proyecta la emisión o succión de aire sobre el foco de aceitunas, motivando que la totalidad de los frutos queden localizados en agrupaciones, facilitando así la recogida.

Es un método eficaz a la vez que eficiente, requiere de una inversión, pero puede considerarse como el menos agresivo de recogida de aceituna de suelo, debido a que el fruto no sufre ningún tipo de rotura y por tanto la pulpa se mantiene intacta.

Existen algunos sistemas de recogida de vuelo (tal es el caso del proceso de vibración mecánica) que incorporan a su vez métodos de esta naturaleza.

Una vez recogida la aceituna y con el objeto de que sea procesada de forma separada, hay que de iniciar la fase de envasado de la misma forma (a fin, de este modo, de tratar de obtener la mayor proporción posible de aceite de oliva virgen extra, pues la mezcla de ambas daña la calidad del aceite obtenido¹²), por un lado aceituna de

12. JIMÉNEZ , A.; UCEDA M. y BELTRÁN G. (2001): “Efecto separación suelo-vuelo”, *Óleo Dossier*, nº 71, pp. 115-117.

vuelo preferentemente contenida en cajas de material rígido y plástico, cuyo peso oscile entre 25 y 250 kg y siempre con aberturas o agujeros que permitan la circulación del aire, evitando de este modo que se produzcan aplastamiento, rotura de la piel, fermentaciones y, por consiguiente, mermas que generarán una caída de las características organolépticas y gustativas del aceite.

Por el contrario, para la aceituna de suelo se requiere de menos cuidados, hay que recordar que de ésta solo se puede obtener aceite de poca calidad.

En ningún caso será envasada en sacos, especialmente de plástico, que hayan albergado productos como abonos, insecticidas, herbicidas, etc., pues transmitirían olores, sabores y, a veces, sustancias nocivas que podrían hacer perjudicial el consumo del aceite extraído de las mismas, a la vez que por la subida de las temperaturas fermentarían por acción del zumo gradualmente depositado en el fondo del recipiente, con la consiguiente merma en las características del aceite obtenido de dicho fruto.

C) TRANSPORTE. En los últimos quince años se ha producido una amplia evolución en los medios de transporte agrícola, pasando de los sacos de rafia o esparto a lomos de burros o mulos propiedad del olivicultor o, por el contrario, pertenecientes a los, en aquella época, habituales arrieros, a la mecanización obtenida mediante vehículos todo terreno o tractores.

En cualquier caso, se debe de tener en cuenta que hay que ser especialmente cuidadosos en la manipulación del fruto, a fin de que no se generen pérdidas por la rotura del mismo, a la vez que se mantengan intactas las cualidades organolépticas y químicas de cara a la elaboración del aceite. La aceituna será llevada a la almazara preferentemente de forma diaria, a fin de que no se produzca ni fermentación, ni

enmohecimiento, ambos generadores de acidez y deterioro de la calidad del aceite obtenido¹³.

El método ideal y óptimo de traslado es mediante el apilado de las cajas anteriormente mencionadas¹⁴ en la fase de recolección, ya que de este modo no se somete el fruto a presión, sino que es soportada por el recipiente a la vez que la aceituna viaja oxigenada y se optimiza espacio por apilado.

En caso de no disponer de ellas, nunca se pisará el fruto, ni será apilado a presión, es preferible llevarlas a granel, dispuestas en capas, antes que en un envase o recipiente inadecuado, a la vez que en ningún caso dichas capas superarán la altura de 35 ó 40 cm.

De igual modo, es necesario diferenciar entre aceituna de suelo y vuelo para envasado y manipulación, siendo menos importante el cuidado para aceituna de suelo.

D) RECEPCIÓN Ó ATROJAMIENTO EN SU CASO. La aceituna llega a la almazara, por regla general, por la tarde, una vez concluida la jornada de recolección en un intervalo temporal corto, por lo tanto el centro productivo y más concretamente el patio, ha de estar dotado de accesos diferentes para entrada y salida de vehículos, a la vez que de bastante amplitud.

Deberá contener cuanto menos dos tolvas de recepción (construidas en acero inoxidable, a fin de no transmitir ni sabores ni olores al aceite obtenido), pues la aceituna se recibirá separada según su procedencia en fruto sano de vuelo recogido en óptimo estado de madurez lo que proporcionará un aceite de excepcionales características (si es posible además hay que diferenciar por variedades: Picual, Hojiblanca, etc., pues el aceite obtenido de cada una de las variedades ofrece diferentes características para distintas utilidades), y aceitunas ya alteradas procedentes del suelo,

13. PRIEGO, J. M. (1932): *Olivicultura*. Salvat. Barcelona, p. 210.

14. BOSKOU, D. (1998): *Olive oil, Chemistry and Technology*. Universidad de Salónica. Grecia, pp.15-19.

con efectos de plagas, etc., de las cuales difícilmente se puede obtener un aceite apreciado en cuanto a calidad.

En caso de recepción masiva o escasa capacidad de molturación de la almazara, la aceituna de vuelo será molturada de inmediato, o con un periodo máximo de atrojamiento de 24 horas, mientras que la aceituna procedente del suelo, será atrojada, siempre generando dos vías distintas de procesamiento para ambas categorías.

Además hay que tomar medidas de control de calidad en la recepción procediendo a extraer muestras de las partidas analizando humedad, contenido de aceite, acidez de éste etc., obligando de este modo al olivicultor a entregar los frutos clasificados¹⁵.

3.3.3. FASE DE EXTRACCIÓN. ETAPAS Y MODALIDADES

Con la fase de extracción comienza el proceso de molturación, aunque para algunos autores el lavado y limpiado, no se encuentra incluido en el mismo, sino que comienza con el molido o triturado de aceituna, en este trabajo se opta por incluirlo por entender que se trata de un proceso necesario y encuadrado en el actual sistema continuo de extracción de aceite de oliva, que consta de las siguientes etapas:

1^a LIMPIEZA Y/O LAVADO. La limpieza consiste en hacer pasar el fruto por una criba a la vez que se le somete a un chorro de aire direccionado mediante emisión o succión, cuyo objeto es separar del fruto los tallos, ramitas, hojas, polvo y, en definitiva, los sólidos de escaso peso, que generarían sabor a vegetación en el aceite obtenido. Hoy por hoy, dicho proceso se lleva a cabo en la almazara, pero años atrás, era un proceso de elaboración en el campo, y se materializaba haciendo pasar la totalidad de la cosecha a través de un harnero en plano inclinado similar a un tobogán denominado criba, como paso previo a su transporte.

15. UCEDAOJEDA, M.; HERMOSO FERNÁNDEZ, M. y FRÍAS MORENO, L.(1989): "Factores que inciden en la calidad del aceite de oliva". *1 Simposio Científico Técnico de Expoliva*.

Actualmente, este proceso de limpieza es el utilizado habitualmente para aceituna de vuelo, la cual por lo general no acompaña ningún otro tipo de sólidos más que los propios del árbol, además de no ser recomendable su lavado por generar problemas en la extracción de aceite dificultándola e incrementando la composición de grasas en subproductos con la consiguiente reducción de aceite en cuanto a resultado, así como pérdida de rendimiento, lo cual es importante para el sector elaborador¹⁶.

Sin embargo, para la aceituna de suelo se utiliza la fase de *lavado*, en la que el medio empleado es el agua. Los mecanismos utilizados son a veces mecánicos como es el caso de las lavadoras de tambor, cangilones o paletas o a través de presión directa de ésta sobre el fruto.

El objetivo perseguido es extraer, de entre los frutos, piedras, gravas, areniscas, sólidos, etc., que además vez de dañar los elementos de la maquinaria, generarían sabor abrasivo en el aceite.

Hay que recordar que en dichos procesos de lavado se continua con líneas separadas para suelo y vuelo, no siendo válida la utilización de agua reciclada de suelo para vuelo (en caso de lavar dicho fruto), aunque sí a la inversa.

A veces no es aconsejable el lavado en frutos muy maduros (pues generaría roturas de la pulpa y pérdidas de aceite), y en situaciones de aceitunas muy verdes (pues dificulta la extracción de aceite por generación de emulsión y pastas difíciles).

2^a PESADO. Es uno de los procesos que, de forma gradual, se ha ido adaptando a las distintas épocas y tecnologías, sobre todo a las relacionadas con el transporte. Originariamente se llevaba a cabo mediante básculas primitivas donde eran depositados los sacos, una vez descargados de los burros, mulos o caballos a lomos de los cuales eran transportados. Con posterioridad, con la llegada de medios de transporte tales como tractores o vehículos todo terreno, dichas básculas pasaron a

16. JIMÉNEZ, A.; UCEDA M. y BELTRÁN G. (2001) : *op. cit.*, p. 42.

ser de mayor tamaño y envergadura teniendo capacidad para el pesado de todo el vehículo cargado de aceituna, y descargado, calculándose el peso de la aceituna depositada por diferencia, neteado o tara.

Actualmente y desde hace unos años, esta fase se lleva a cabo, una vez la aceituna limpia (lo cual dota a esta fase de mayor rigor) mediante una báscula digital de alta precisión introducida en el proceso, realizando varias pesadas consecutivas, eliminando errores mecánicos o de peso por elementos mezclados con el fruto, así como manipulaciones indebidas y perjudiciales para la aceituna.

3ª MOLIENDA O ELABORACIÓN DE LA PASTA. A lo largo de la historia este proceso ha ido evolucionando, al igual que los sistemas utilizados a tal fin, todo ello va unido al avance de las civilizaciones que han elaborado aceite de oliva. A continuación se realizará una exposición de los distintos modos y sistemas de preparación de la *pasta oleosa*, nombre que recibe el producto obtenido una vez trituradas las aceitunas.

Todo induce a creer que en la antigüedad dicho proceso se llevaba a cabo mediante presión ejercida sobre las aceitunas por los pies o manos y ayudados por el suelo, pues según los datos históricos, los egipcios no contaron con ningún tipo de útil que sirviese para tal fin, lo corroboran los relieves y esculturas encontrados en Asia, donde no aparece vestigio alguno de ninguna de estas máquinas. Sin embargo, los Hebreos si que contaban con toscos molinos formados exclusivamente por dos piedras, las cuales por movimiento de tracción humana, friccionaban entre si triturando la aceituna.

Poca o ninguna indicación han dejado los griegos acerca de la forma en que trituraban la aceituna con objeto de obtener el preciado aceite, aunque en determinados relieves aparecen máquinas de tracción humana basadas en el principio de la palanca, que se asimilan a los medios romanos denominados *trapetum* o *trapete*.

Por el contrario, ya en el Imperio Romano y, más concretamente, en la región de Lacio, se mencionan varios sistemas primitivos de extracción de aceite¹⁷:

Mola o muela. Se componía de dos piedras planas y de gran tamaño, siendo una de ellas móvil mediante un juego de poleas, lo que permitía, friccionar la una sobre la otra con objeto de triturar el fruto.

Tadícula. Era un sistema molar similar al actual de triturar café, pero de su eficacia y funcionamiento no se tienen datos minuciosos.

Canalis. Compuesto por un tronco de árbol, semicircular a través del cual se hacía rodar una piedra de forma más o menos esférica que trituraba el fruto generando de este modo la pasta.

Solea. Dotado de dos partes, un cilindro móvil y una losa, ambos de piedra, la molienda se obtenía mediante el rodamiento sucesivo del cilindro sobre la aceituna depositada en la losa¹⁸.

Trapetum o trapete. Será analizado en adelante dentro de los denominados molinos de fricción.

A continuación, con objeto de completar esta introducción histórica, se analizan todos los sistemas que, a lo largo de las distintas etapas evolutivas de la historia y de mano de las distintas generaciones, han sido utilizados para tal fin:

- MOLINO DE FRICCIÓN (DEL *TRAPETUM ROMANO*). Consta de un cuerpo sólido en forma de U tallada con estructura similar a la de un mortero, y se denomina *mortarium*. El *mortarium* está dividido por una columna central.

17. PEQUEÑO D. (1879): *Nociones acerca de la elaboración de aceite de oliva*. El olivo. Jaén.

18. MAPA (1984): *Las raíces del aceite de oliva*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid, pp. 10-19.

En el alojamiento resultante entre la pared y la columna en forma de circunferencia concéntrica, se introducen dos piezas (con apariencia y estructura de rueda) construidas con objeto de encajar perfectamente en la oquedad, teniendo ambas similares medidas; estas se encuentran asidas entre si mediante un mástil horizontal formando un eje giratorio.

Es de tracción humana, ejercida sobre los salientes formados por el mástil a cada uno de los lados externos de las ruedas.

La aceituna es depositada en el compartimento y mediante el movimiento giratorio ejercido sobre el mástil y transmitido a ambas piedras (muelas), las cuales a su vez ruedan friccionando sobre suelo y paredes del *mortarium*, trituran la aceituna vuelta tras vuelta.

A veces, dichos dispositivos eran recubiertos de metal a fin de no sufrir excesiva erosión por fricción y algunos de ellos incorporaban un rudimentario desagüe, por donde fluía el aceite y aguas de vegetación facilitando su desalojo. Se dejaron de utilizar a mediados del siglo XVIII.

- MOLINO DE MARQUISÁN. Fue utilizado sobre todo en Francia en el siglo XVIII, no trascendiendo su uso al resto del mundo por motivos de perfeccionamiento. Se componía de dos grandes losas de granito, que friccionaban entre sí, permitiendo, mediante un sistema de ajuste de poleas, determinar la distancia entre ellas. Dicho dispositivo era útil pues, trituraba la aceituna sin rotura del hueso, generando de este modo aceite de mayor calidad. El acceso de la aceituna se realizaba a través de una tolva de madera situada en uno de los lados.

En la práctica, dicho sistema no incorporaba nada novedoso a los ya existentes, salvo el atribuido método de molienda sin rotura de hueso, el cual generaba el posterior problema de la separación entre pulpa, hueso y líquido lo que daba lugar a pérdidas de tiempo y aceite.

- MOLINO DE SIUVE Ó DE CHARMET. Debe su nombre a sus inventores franceses Siuve y Charmet, y fue presentado en Montpellier en el año 1873. Consiste en un sistema de presión por fricción. Se compone de cuatro columnas, situadas cada una de ellas en uno de los ángulos de la plataforma fija y estriada que posee en la base.

En la parte superior y dotada de movimiento de ascenso y descenso, así como de vaivén mediante tracción de manubrio, se encuentra construida otra plataforma.

Otro de sus componentes es una tolva de depósito de aceituna. La trituración del fruto se produce por la fricción entre plataformas, para su uso son necesarios al menos dos obreros (uno encargado de las poleas y otro del manubrio y del acceso de aceituna). Derivó en un sistema similar que prometía la no rotura del hueso, no gozando de éxito en su posterior desarrollo. La tracción en ambos casos era similar obteniéndose mediante manubrios y poleas.

- MOLINO DE RUEDAS CILÍNDRICAS. Surge con la evolución del cultivo y el incremento en la producción, goza de mayor eficiencia, y se asemeja a los sistemas incluidos en los modernos procesos de extracción.

Se compone de una piedra cuyo nombre es alfarge con forma de círculo (la base), generalmente irregular, deprimida hacia el centro geométrico y formada por la unión de dos o tres piezas encajadas entre sí. El material habitualmente utilizado en su construcción es granito, y su diámetro oscila entre dos y tres metros.

Desde el centro geométrico se levanta un poste de aproximadamente dos metros de alto, sobre el cual, asida al mismo se coloca una rueda cuyo diámetro se encuentra entre medio metro y un metro, denominada rueda de molino, muela, volatera, volantera, etc.

Ésta va a su vez provista de un mástil (que la atraviesa por el centro geométrico), al cual se sujeta una caballería a fin de dotar de tracción a la misma, con objeto de llevar a cabo la molienda. De forma uniforme y alrededor del alfarge, se dispone una corona perfectamente pavimentada por donde camina el animal.

A algunas variantes se las equipaba de tolva, sifones de extracción de líquido situado en el centro, etc.

Con posterioridad, dicho medio evolucionó dando lugar a sistemas compuestos por varios módulos, lo cual aumentaba su velocidad, producción, eficacia y eficiencia, a la vez que también incrementaban las necesidades de tracción de una a dos e incluso a tres caballerías.

Con objeto de dotar de una mayor superficie de contacto de la muela con la solera así como reducir la resistencia pasiva, surgen las muelas cónicas (molino de muelas cónicas o de rulos), evolucionando y pasando de una sola muela a cuatro, en principio rudimentarias y movidas por tracción animal, que fueron evolucionando hasta las basadas en funcionamiento mecánico.

Aún en nuestros días, en algunas almazaras se encuentra presente sobre todo el modelo formado por cuatro ruedas de molino de tracción mecánica incorporando un sinfín alimentador de aceituna, cuyo cometido es cubrir el empiedro de aceituna de forma constante a fin de que las piedras trituren continuamente. Algunas variantes de este sistema incorporaban la base calefactada con objeto de mejorar la separación sólido líquido.

Es un sistema flexible que cubre todas y cada una de las situaciones y necesidades de la campaña, generando masas muy trituradas que faciliten la extracción de aceite a principio de la recolección, pasando a una menor trituración a finales de ésta. Esto se consigue con la regulación en el tiempo de molienda.

- MOLINO DE MARTILLO. Es el sistema habitual de molienda en la actualidad, su cometido es efectuar la trituración y rotura de la aceituna y el hueso, está compuesto por una tolva de recepción, un disco formado, por regla general, por tres martillos y una tolva intercambiable que determina la granulometría de la masa, todo ello fabricado en acero inoxidable a fin de no transmitir ni olores ni sabores al aceite obtenido.

El funcionamiento consiste en golpear mediante la fuerza centrífuga de uno, dos ó tres martillos que rotan a 3.000 r.p.m. las aceitunas contra la criba, a fin de que vayan gradualmente atravesando la misma todos y cada uno de los frutos.

Mediante los constantes y continuos golpes los frutos quedan depositados, una vez triturados, al otro lado de la criba intercambiable, cayendo por gravedad en el transportador inyector listo para ser incorporada al proceso de preparación-extracción.

Esta criba se encuentra dotada de una serie de agujeros homogéneos, cuyo tamaño es inferior en los inicios de la campaña, incrementándose con el transcurso de la misma, adecuándose, de este modo, a las circunstancias del fruto y requerimientos del proceso.

Por regla general, este sistema reduce espacio e incrementa la productividad, con lo cual se optimiza en ambos frentes. Por el contrario, requiere del orden de 23 a 50 Kw de potencia para su funcionamiento. Por necesidad, y para lograr la calidad del aceite todos y cada uno de los elementos en contacto con el fruto y la pasta, han de estar elaborados en acero inoxidable o cualquier otro material inerte.

Actualmente existen otros sistemas denominados deshuesadoras, mecanismos cuyo objeto es separar pulpa y hueso teniendo como fin obtener

aceite de mayor calidad por el no contacto de la masa con material leñoso constituido por el hueso de aceituna.

Dichos sistemas aun no se encuentran suficientemente desarrollados, ni su uso es generalizado, principalmente porque restan cantidad de aceite en el proceso de separación; de ahí que con posterioridad los huesos sean sometidos a procesos de repaso.

4ª BATIDO DE LA PASTA. En la antigüedad, el batido de la pasta iba incorporado en la molienda del fruto o elaboración de la pasta. Una vez molido el fruto, el batido era suplido por la adición de agua caliente a la masa, con lo cual resultaba más sencilla la extracción de aceite de oliva (con los efectos negativos que ello colleva para la calidad del mismo).

Siglos después, surgió el denominado alfarge calefactado; una base que incorporaba calor mediante combustión de leña y orujo, y sobre la cual rodaban las piedras de molino o muelas, facilitando de este modo la posterior separación. Más recientemente (a principio del siglo XX), la etapa de separación se incorpora de modo independiente al proceso de extracción. Mediante su aplicación se facilita la separación sólido líquido, con la consiguiente optimización por no incorporación de aceite al orujo, mejorando de este modo los agotamientos.

El batido tiene como cometido reunir las gutículas dispersas de aceite, agrupándolas formando unas de mayor tamaño con objeto de facilitar la posterior separación sólido líquido.

El medio a través del cual se lleva a cabo esta fase es mediante las denominadas termobatidoras. Máquinas dotadas de uno o varios depósitos verticales u horizontales que incorporan cuchillas móviles inclinadas en forma de espiral e íntegramente construidas en material inerte, generalmente acero inoxidable.

En principio, eran elementos primitivos, contruidos en metal férrico, con generación de calor no homogéneo, sin control temporal de batido y cuya tracción mejoró pasando de forma gradual de manual a mecánica, al igual que sus prestaciones.

Con la emisión de calor sobre la pasta se favorece la disminución de viscosidad en el aceite, se consigue una más fácil separación y, por consiguiente, un mayor agotamiento. La temperatura de la masa en ningún caso superará los 25-30°C., de ahí la expresión *molturación en frío*, pues una mayor temperatura, oxidaría el aceite, a la vez que produciría pérdidas de aroma y sustancias fenólicas.

Por el contrario, una elevada temperatura favorece e incrementa la extracción, de ahí que la duración del batido sea la suficiente para obtener el mayor porcentaje de aceite suelto, sin poner en peligro la calidad del mismo.

Lo aconsejable es que el proceso oscile entre 60 y 90 minutos, con una velocidad de rotación no excesiva, a fin de no contribuir a generar emulsiones entre aceite y agua.

En ocasiones se suele trabajar con pastas difíciles o emulsionadas. Masasuntuosas, gelatinosas de color púrpura, en las cuales el enlace entre gotitas de aceite y agua es tan fuerte que dificulta su separación, suele ocurrir en variedades tales como Picual u Hojiblanca, en comienzos de campaña, o retrasos que permitan la actividad vegetativa del olivo.

Ante esto las soluciones tradicionales consistían en el atrojado o el incremento en la temperatura a la que se desarrollaba el proceso, con las consiguientes mermas y deterioros en la calidad del aceite obtenido.

En la actualidad, para tales casos existen alternativas o vías de solución, cuya eficacia no está reñida de forma agresiva con la calidad del producto:

- Disminución del ritmo de molturación.
- Adición durante el batido de microtalco natural, lo cual:
 - Aumenta el rendimiento y la facilidad en la separación del aceite.
 - Disminuye la fuga de sólidos.
 - No genera en el aceite alteraciones fisicoquímicas ni organolépticas.
- Adición de enzimas liofilizadas con objeto de mejorar la retención del aceite y, por consiguiente, la mayor facilidad de separación de gotículas, mediante la fluidificación de la pasta (los efectos son similares a resultantes de la utilización de microtalco)¹⁹.

5ª SEPARACIÓN SÓLIDO LÍQUIDO. A lo largo de la evolución del proceso de molturación, esta fase ha sufrido infinidad de cambios, avances e incorporaciones tecnológicas, lo que ha supuesto que sean varios los métodos utilizados y siempre fundamentados en tres principios: presión, percolación y centrifugación²⁰.

Los procesos existentes inicialmente, y por consiguiente utilizados desde los orígenes o descubrimiento del aceite de oliva, hasta la década de los 60 se basaban en la presión como medio de separación²¹.

Por el contrario, a partir de esa época, adquirieron un mayor protagonismo los métodos de separación por centrifugación horizontal, quedando el resto prácticamente en desuso, o relegados a zonas marginales, subdesarrolladas, aunque a veces se utilizan por razones de sentimentalismo.

19. BORDÉS RUIZ, F. (1997): *Manual del maestro de almazara*. Westfalia Separator. Úbeda, p. 4.

20. CÁMARA, L.; ANGEROSO, F. y CUCARACHI, A. (1978): "Influenza dello stoccaggio della olive sur costituenti della frazione sterolica dell' olio", *Rivista Italiana Sostanze Grasse*, nº 92, pp. 108-119.

21. DI GIOVACHINO, L. y SERRAICO, A. (1994): *Estazione dell' olio de lla olive*. Universidad de Bari. Bari, pp. 70-89.

Además de los métodos de separación por presión y por centrifugación, existe otro, el de percolación o filtración selectiva, cuyo uso ha sido meramente testimonial debido al escaso agotamiento al que somete la pasta.

- 1 MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEDIANTE PRESIÓN. Tras la conclusión del proceso de elaboración y batido de la pasta, se procede a la separación del mosto oleícola del resto de subproductos (orujo e impurezas sólidas y aguas de vegetación o alpechín).

Desde sus orígenes y cuando el proceso se basaba en métodos artesanales, el primer sistema utilizado fue el pisado, uno o varios hombres dotados de zapatos de alta resistencia, habitualmente elaborados en esparto o madera, pisaban la masa depositada en una losa de piedra o madera con forma plana pero con tres de sus lados dispuestos en pendiente hacia el centro con objeto de que el aceite resultante quedara canalizado a través de un conducto y vertido en un recipiente para su posterior decantación.

Tras obtener una primera producción de esta masa se incorpora a la misma agua hirviendo, volviendo a proceder de igual modo, con objeto de conseguir una mayor cuantía de aceite, siempre de forma separada, pues la calidad de éste segundo es inferior al obtenido con antelación.

Con posterioridad, y en zonas como los límites entre Europa y Asia, así como en el Norte de África, se mejora el procedimiento sustituyendo el pisado por unas mazas provistas de un mástil. Con las mismas, a fin de extraer el mosto oleícola, se realizan constantes prensados sobre la pasta.

Además existió una variante de este sistema, en la que se introducía la pasta en una saca de tela, con objeto de impedir que las

impurezas se vertieran junto con el aceite, por motivos de calidad y por facilidad en la extracción.

Ya entre los años 2500 y 2300 a. C., se produce un nuevo desarrollo en el proceso. Se sustituye el modo de ejercer presión, pasando a hacerse mediante rotación o retorcido a través de largos palos o mástiles introducidos en oquedades (basados en la ley de la palanca).

Dicha presión es ejercida sobre la saca o costal de tela, siempre introducida en un troje o recipiente con objeto de que el aceite quedase allí depositado para su clarificación posterior.

En el Siglo I a. C., surgen las denominadas prensas de cuña o golpe. Éstas son construidas de forma íntegra en madera, componiéndose de un recipiente localizado en la parte inferior y dos columnas verticales recorridas por traviesas móviles horizontales.

A través de las cuñas golpeadas mediante grandes mazas, se transmite presión sobre las traviesas y éstas a su vez sobre un costal o bolsa de tela introducido en la oquedad inferior, el cual emitía el preciado líquido por estrangulamiento.

Tras el descubrimiento por parte de los griegos del tornillo o sinfín, el proceso de extracción de aceite vuelve a evolucionar surgiendo la prensa de *malus* o husillo.

Fue construida en madera, provista de dos columnas verticales, una base a la cual se incorporaba un sinfín, igualmente vertical, y una tuerca que mediante rotación ejercía presión sobre una plataforma que a la vez lo transmitía a los entonces utilizados capachos (círculos de fibra provistos de una oquedad situada geométricamente en el centro de los mismos) los cuales, eran impregnados con pasta oleosa para, posteriormente, mediante presión sobre éstos, extraer el aceite de oliva.

El mismo sistema ha sido utilizado, a su vez, en la elaboración de vino, zumos, etc²².

Entre los siglos I a VI a. C. (según restos arqueológicos encontrados en Palestina y basándonos en el libro “Mecánica de Herón de Alejandría”²³) fue utilizada la denominada prensa de viga o palanca, cuyo mecanismo consistía en un largo mástil, asido a un muro o pared por uno de los extremos, y apoyado sobre una serie de capachos dispuestos de forma vertical. Sobre los capachos se ejercía presión mediante peso en el extremo opuesto de dicho poste a fin de obtener de este modo el aceite contenido en la pasta oleosa.

Generalmente, la manera de colocar peso en el lado opuesto era mediante el empleo de una o varias personas, adicionando piedras u otros determinados cuerpos con objeto de optimizar cada prensada. Con el transcurso del tiempo, y en algunas zonas geográficas como es el caso de la romana, este sistema era utilizado combinándolo con el uso del torno o manubrio, como medio de ejercer presión.

Estas prensas se denominaban de torno y palanca. Igualmente fueron combinados sistemas como la palanca y el husillo o sinfín, este último era el elemento de generación de presión y la palanca el medio de transmisión sobre la pasta contenida en los capachos, se designaron, prensas de viga y tornillo, siendo utilizadas sobre todo en zonas asiáticas en el siglo IV a. C.

Otro medio de extracción, cuyo elemento determinante era la palanca, es la denominada prensa de torre o torrecilla, compuestas por dos columnas verticales fabricadas en piedra, entre las cuales se apilaba

22. CARPIO DUEÑAS, A. y CARPIO DUEÑAS, J. C. (1993): *Los molinos de torre y de Torrecilla*. Centro de Estudios Jiennenses. Jaén, p. 16.

23. MARTÍNEZ NIETO, L. (1997): *op.cit.*, p. 6.

una torre de capachos, sobre la que se dejaba caer una traviesa esculpida igualmente en piedra.

Ésta se accionaba mediante palanca, ejerciendo presión sobre los capachos dispuestos bajo la misma, cambiando de posición después de cada prensada con objeto de impregnar los mencionados capachos de nuevo en pasta oleosa. La designación de torre o torrecilla dependía del tamaño del sistema de extracción.

Hasta el siglo XVIII, principalmente en la región Bética, fueron utilizadas las denominadas prensas de viga y quintal, una perfecta evolución de las de palanca, asistidas por el empleo de tornillo o husillo, y provistas de sistema de regulación de peso o quintal, por variación en su altura. Podría ser definido como un híbrido que contenía todos, o la mayoría, de sistemas de presión hasta ahora enumerados.

Éstos constituyeron los modos de separación por presión de la pasta utilizados en todas las civilizaciones que han explotado el cultivo de olivo y, por consiguiente, la extracción de aceite de oliva.

En los aledaños del siglo XX, surge la denominada prensa hidráulica, basada en el mismo principio de presión cuyo efecto sobre los capachos hace que a través de su tejido fluya el mosto oleoso mezclado con agua, dejando la solución lista para la separación líquido líquido, depositándose en la bandeja de prensado. Cuanto menor fuera el contenido de humedad de la pasta mayor cuantía de aceite se obtendría y más fácil sería su extracción.

Los métodos basados en el principio de presión constituyeron el único modo de extracción de aceite existente hasta mediados del siglo XX (sufriendo a lo largo del tiempo variaciones tecnológicas tales como el cargador automático que dio lugar a reducciones de mano de obra de

hasta casi del 50 por ciento), para todas las civilizaciones productoras, en combinación con el sistema de molienda mediante empiedros²⁴.

Dichos sistemas, aunque ya casi en desuso, presentan ventajas como la reducida inversión, maquinaria elemental y simple, poco consumo eléctrico y de agua, etc. Por el contrario, requieren gran cantidad de mano de obra, ocupa mucho espacio, el proceso es discontinuo, se encuentran basados en procesos artesanales, y su baja productividad genera atrojamientos, a la vez que los cachos contaminan el mosto oleoso, transmitiéndole extraños sabores y olores.

- 2 MÉTODO DE PERCOLACIÓN O FILTRACIÓN SELECTIVA. Se basa en la separación por generación de diferentes tensiones superficiales en las fases líquidas de la pasta. Se lleva a cabo mediante la introducción de una placa de acero en la masa oleosa. Se fundamenta en el hecho de que el agua de vegetación o alpechín y el aceite tienen diferentes tensiones interfaciales, siendo menor la de este último. Al introducir la lámina de metal queda completamente impregnada por el aceite, separándolo de la pasta y aguas de vegetación, mediante constantes repeticiones del proceso.

Se comenzó a utilizar en 1911 (con el nombre de método Acapulco), evolucionando hasta 1929-1930 (pasándose a llamar en primer lugar sistema Acapulco-Quintanilla, pero por problemas técnicos obtuvo escaso éxito). Con posterioridad (1959), se creó un sistema más completo, denominado Alfin de escaso seguimiento, que evoluciona a un proceso continuo conocido como Sinolea, dotado de una cuba de acero inoxidable donde gradualmente se sumergía y reflotaba una rejilla del mismo material, que extraía el aceite depositándolo mediante lagrimeo en un recipiente anexo, de ahí que también se denominará sistema de goteo.

24. DI GIOVACCHINO, L. (1994): *Effect of extraction systems on the quality of virgin olive oil*. Universidad de Bari. Bari, pp. 24-39.

El aceite así obtenido es de elevada calidad, pues se extrae a temperatura ambiente, no se añade agua de dilución y no existe contaminación posible, manteniendo intactas sus características naturales, aunque por el contrario, el contenido de aceite que queda en los subproductos oscila entre el 8 y 12 por ciento, cantidad elevada que requiere de posteriores y sucesivos agotamientos, circunstancia que, junto con la implantación de la centrifugación, hizo que se extendiese poco, cayendo posteriormente en desuso.

- 3 SEPARACIÓN POR CENTRIFUGACIÓN. Hacia la segunda mitad de la década de los sesenta, aunque utilizada con antelación en plantas piloto, es aplicada al proceso de molturación la separación sólido líquido mediante fuerza centrífuga a través de los denominados Decanters o centrifugadoras horizontales, procedentes (aunque con diversas modificaciones técnicas) de procesos de extracción de productos como el calcio carbonatado, vino, plasma, concentración de lodos, extracción de aceites vegetales de semillas, extracción de proteínas, etc.

Se compone de un recipiente cónico, completamente hueco, denominado tambor (fabricado en acero inoxidable) que incluye en su interior un tornillo o sinfín en el que encaja de forma perfecta y simétrica (construido igualmente en acero inoxidable), todo ello apoyado sobre una bancada y accionados mediante un motor eléctrico de arranque directo, que les permite girar sobre si mismos.

El tornillo sinfín gira aproximadamente a 3000 r.p.m., velocidad algo mayor a la que lo hace el tambor por lo que, mediante la fuerza centrífuga, se conduce a los sólidos (alpeorajo) hacía la parte más estrecha del tambor debido a su mayor peso. Por el contrario, la fase líquida compuesta por la mezcla aceite y agua, es depositada por el extremo con mayor diámetro de la camisa o cilindro.

Actualmente, y desde 1997, los decaners son de dos fases o salidas, también denominados ecológicos, es decir solo, y exclusivamente, extraen de la pasta la mezcla aceite agua (líquida) y alpeorujo (sólido).

Con anterioridad a éstos, existían los de tres fases o salidas, que separaban tres componentes de la pasta oleosa: alpechín, orujo y la mezcla aceite agua, con lo que ello conllevaba para la contaminación al generarse grandes charcas de desecación y elevado consumo de agua, pues no era reutilizable al emitirse como parte del alpechín.

El decanter es alimentado mediante una bomba de dosificación e inyección de masa, siendo esta última administrada entre 20 y 25°C, otra condición más de la extracción en frío, con objeto de no afectar negativamente a la calidad del aceite. Todas las partes en contacto con el aceite han de ser de acero inoxidable o cualquier otro material inerte.

Una vez acabado el proceso, el alperorujo, según el grado de agotamiento, puede ser conducido a las charcas de resecado o, por el contrario, ser repasado (proceso consistente en extraer del mismo el resto de aceite contenido) con anterioridad a ser depositado en dichas charcas, de ahí la expresión aceite de oliva procedente de la primera o ulterior centrifugación. Por el contrario, la mezcla aceite agua queda lista para la separación líquido líquido.

Las ventajas de este sistema denominado continuo por la contención y concatenación de la totalidad de subprocesos orientados a la extracción de aceite, así como por la constante entrada de materia prima (aceituna) y salida de producto terminado (aceite), son: ocupación de espacio reducido, requerimiento de menor mano de obra y escaso consumo de agua (dos fases). Por el contrario, eleva el consumo de energía, el nivel de inversión es relativamente alto, aunque fácilmente

amortizable y parte de una base con mano de obra especializada con amplia formación de los operarios.

6ª SEPARACIÓN LÍQUIDO LÍQUIDO. Con anterioridad a la fase de separación líquido líquido, la mezcla es tamizada o vibrofiltrada, con objeto de eliminar los pequeños sólidos incorporados en la fase líquida procedentes de la separación sólido líquido, por cualquiera de los sistemas utilizados (centrifugación, prensado o percolación). Dicha operación es conveniente debido a:

- La fermentación de los cuerpos sólidos genera azúcares en el aceite.
- En el almacenado del aceite se producirían excesivas borras.
- Restarían eficacia a la separación líquida mediante centrifugación expulsando el agua acompañada de gran cantidad de aceite.

Los tamices o vibrofiltros han de ser igualmente de acero inoxidable, vibratorios y con un diámetro de malla que oscile entre 0.4 y 0.6 mm.

1 SEPARACIÓN POR DECANTACIÓN. Es el método clásico de separación para las fases líquidas, basado en la diferencia de densidad de agua y aceite. Se realiza mediante una batería de recipientes o pocetas, comunicadas entre sí por la parte superior y con alimentación y extracción continua, creando así el circuito de decantación o sedimentación. En las partes inferiores de los recipientes quedan depositadas el agua e impurezas, pasando el aceite, de forma gradual y cada vez más puro, de recipiente en recipiente hasta agotar el proceso.

La duración de la operación no ha de ser inferior a 24 horas, a veces se riega la superficie con agua templada con el objeto de eliminar impurezas, esto resultará recomendable siempre y cuando se disponga de pocetas suficientes para posteriormente eliminarla.

Optimizar la decantación requiere su realización a una temperatura ambiente en el interior de la sala de 20°. La limpieza de las

pocetas será diaria y la eliminación de lodos, en intervalos de 8 ó 10 horas.

Dicho proceso, de forma generalizada, dejó de utilizarse gradualmente, por presentar inconvenientes como la necesidad de gran espacio, prolongado contacto en el tiempo entre agua y aceite, con la consiguiente transmisión de sabores y olores anómalos²⁵, así como por la difícil y laboriosa limpieza de las pocetas.

- 2 SEPARACIÓN POR CENTRIFUGACIÓN. Se basa en la separación de líquidos no miscibles por diferencia de densidades y deriva de otros procesos de separación, como el de hidrocarburos, proteínas, leche-nata, etc.

Se utiliza la denominada centrífuga vertical, que consta de dos entradas, una para la mezcla agua de vegetación-aceite, y otra para agua de lavado, ambas, con el objeto de no alterar las características del producto, requieren, generalmente, una temperatura de entre 25-30° C y de tres salidas para aceite, agua y lodos sólidos.

El proceso de trabajo se lleva a cabo a 8.000 r.p.m., una vez suministrada la mezcla procedente del tamizado o vibrofiltrado mediante bombas de inyección.

Con este proceso se elimina toda la humedad contenida en el aceite, pero puede ocurrir que exista contacto con el aire, con lo que aquél podría sufrir oxidación, pérdida de aromas y, por consiguiente, caída en los niveles de calidad. Por tanto, ha que cuidarse la hermeticidad del proceso, a la vez que exigir que la fabricación de los componentes en contacto con el aceite sean de acero inoxidable o material inerte.

25. BURON CUADRADO, I. y GARCÍA OREJAS, T. (1999): *La calidad del aceite de oliva*. Business Press. Madrid, pp. 12-78.

Tras este proceso, y después de unas 24-48 horas de reposo en evitación del denominado *empolvado* (situación física que presenta el aceite turbulentamente mezclado con partículas de agua durante el proceso de molturación), el aceite sin contenido acuoso es trasladado a la bodega.

Actualmente en algunas almazaras, aunque desapareciendo gradualmente, se utilizan sistemas híbridos de separación formados por procesos de decantación y centrifugación, evitando de éste modo la posible oxidación y pérdida de aromas, pero por el contrario se encuentran expuestos a transmisión de olores y sabores perturbadores, por el prolongado contacto agua de vegetación-aceite.

7^a ALMACENAMIENTO DEL ACEITE. Una vez reposado el aceite es trasladado mediante bombas de trasiego, que no generen emulsiones, a la bodega. Esta reubicación ha de realizarse de forma lógica y racional, teniendo en cuenta las siguientes pautas, con objeto de mantener la calidad del aceite de oliva obtenido:

- Clasificar en el almacén o bodega las distintas categorías de aceite resultantes, utilizando los mejores depósitos para los de mayor calidad, trasladando los de calidad mermada a soportar peores condiciones.
- Detectar mediante cata, pruebas organolépticas y químicas las características de los aceites para descubrir posibles anomalías en los distintos procesos y subprocesos, situaciones estas más comunes de merma en la calidad del producto.
- Se han de cuidar las condiciones de la bodega y los depósitos, pues será donde madurará el aceite, permaneciendo hasta ser comercializado o envasado, en su caso, debiendo de ser las siguientes²⁶:
 - Fabricación de los depósitos en material inerte e impermeable, como es el caso del acero inoxidable, poliéster, fibra de vidrio o azulejo vitrificado.

26. ALARCÓN RIOS, B. (1999): *Depuración de alpechín*. Proyecto fin de carrera. (Inédito). Universidad de Jaén. Jaén, pp. 10-26.

- Mantenimiento de una temperatura de entre 15 a 18° C., que permita la maduración de los aceites de forma adecuada evitando la posible oxidación, consiguiendo la óptima decantación.
- Aislamiento total del recinto con objeto de no transmitir olores ni sabores extraños.
- Poca o nula luminosidad.
- Han de ser herméticos y poseer base cónica que facilite el sangrado para evitar fermentaciones tras la precipitación de los sólidos. La valvulería ha de ser de acero inoxidable.
- El llenado se llevará a cabo por la parte inferior y por encima de la zona de decantación, con objeto de evitar la oxidación y el enturbiado por turbulencia de los posos.
- En ningún caso superarán las 50 t de volumen, con objeto de facilitar el disponer de una amplia gama de categorías, tipos y subtipos.
- Nunca serán fabricados en cobre, hierro, chapa, etc., productos estos catalizadores y potenciadores de la oxidación, en caso de poseerlos, pueden con poca inversión ser recubiertos de resina o epoxi, salvando así el problema de la no esterilización del material.
- Siempre se ha de prever la campaña con objeto de tener con antelación un plan de clasificación así como espacio suficiente para el almacenamiento. No obstante, la mayoría de las almazaras poseen depósitos denominados aéreos, situados a la intemperie, cuyo objeto es albergar el aceite de peor calidad en previsión de falta de espacio.

En las figuras 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 se puede apreciar la planta y alzado de los métodos completos de extracción de aceite de oliva por sistema discontinuo de extracción por presión (compuesto por: empiedro, batidora, prensa y decantadores), y sistema continuo de extracción de aceite por centrifugación (compuesto por: molino de martillo, termobatidora, decanter y centrífuga), respectivamente.

3.3.4. CATEGORÍAS DE ACEITE DE OLIVA

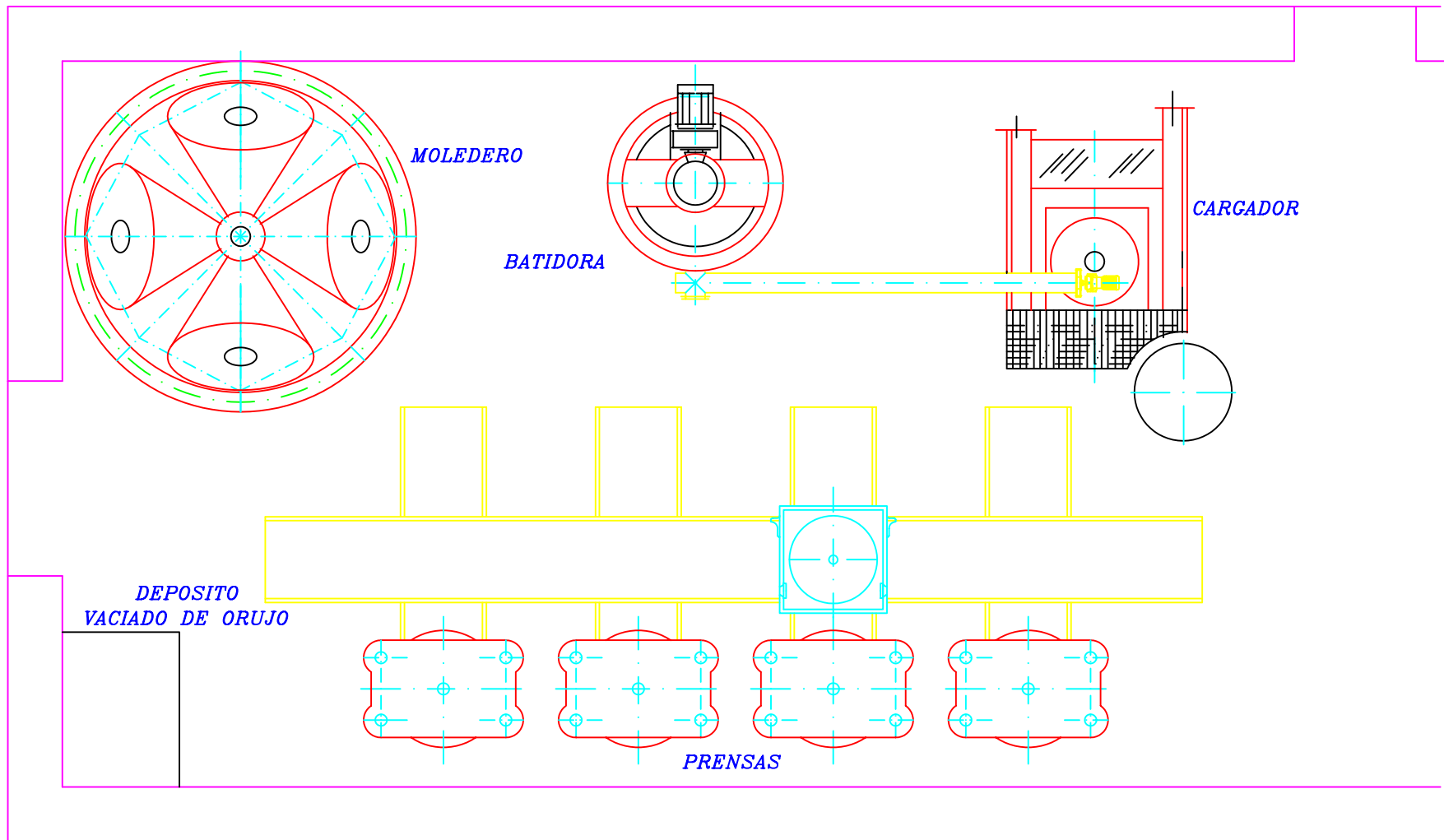
De un mismo fruto se pueden extraer siete tipos de aceite de oliva diferente²⁷, en función de la diligencia con que se lleven a cabo las mencionadas fases, las circunstancias imperantes y el estado del fruto:

- Aceite de oliva virgen extra: es zumo de aceituna con una puntuación organoléptica (condiciones de olor y sabor determinados por catadores expertos), como mínimo iguales a 6.5, y una acidez inferior a un punto.
- Aceite de oliva virgen: entre sus denominaciones se encuentra también la de “fino” y es zumo de aceituna, aunque con una puntuación organoléptica igual o superior a 5.5 e inferior a 6.5, y una acidez máxima de 1.5°. Con lo cual la línea divisoria entre éste y el anterior es mínima, de ahí la requerida pericia de los acreditados catadores.
- Aceite de oliva virgen corriente: se considera zumo de aceituna con la particularidad de que su puntuación organoléptica ha de ser como mínimo de 3.5 y máximo 5.5, su acidez inferior a 3.3°.
- Aceite de oliva virgen lampante: su acidez supera los 3.3° y sus características organolépticas no son aptas para consumo directo. Requiere del proceso de refinado para ser comestible.

El refinado consiste en un tratamiento de carácter físico-químico ayudado por una serie de disolventes y cuyo cometido es adaptar una sustancia, en este caso aceite de oliva, al consumo humano.

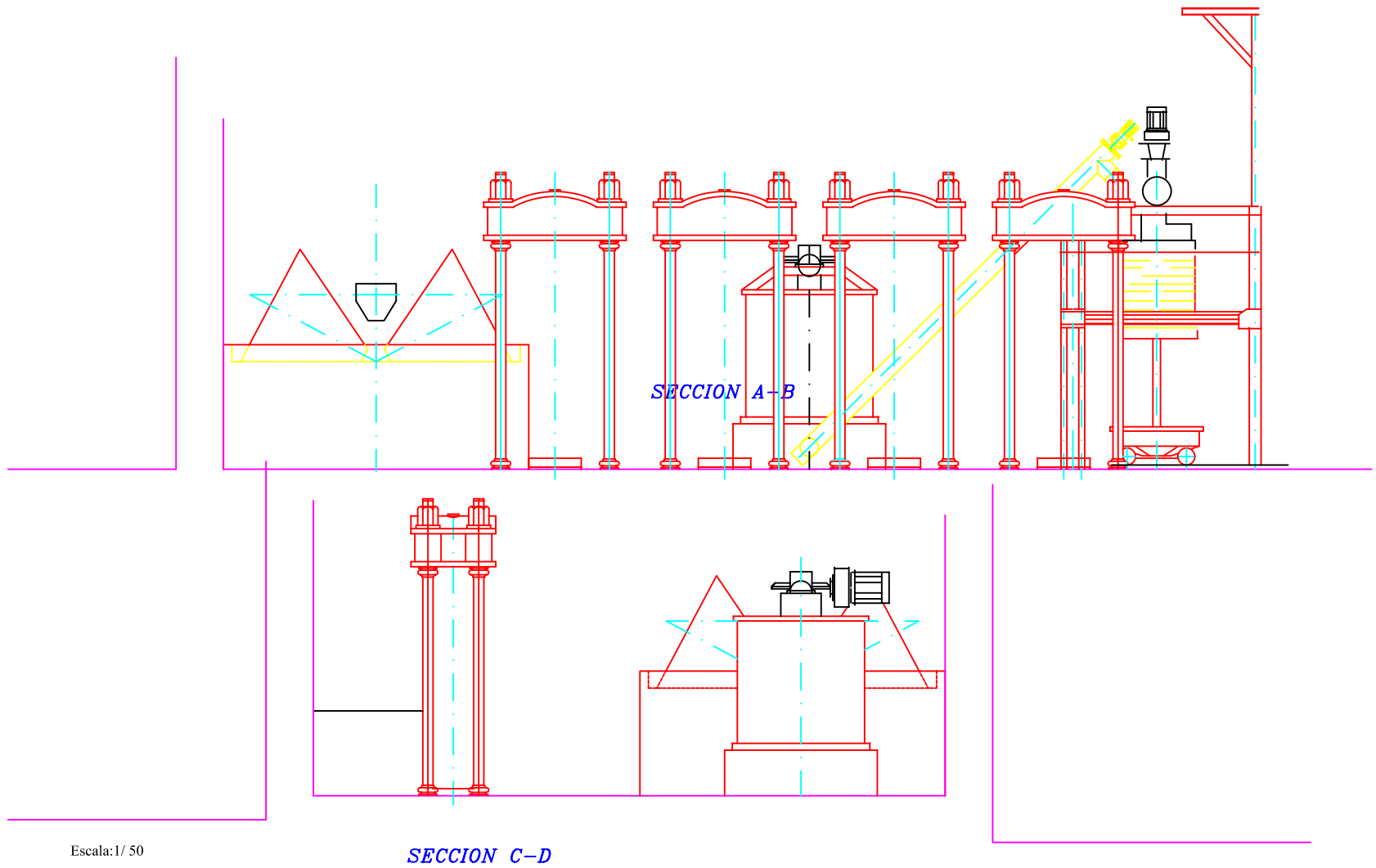
Se utiliza para los aceites de semilla (colza, girasol, soja, cacao, palma, etc), de orujo y de oliva virgen lampante que, una vez sometidos al proceso se mezcla con aceite de oliva virgen sin refinar antes de ponerlos en el mercado, debido primordialmente a su baja calidad y ausencia de acidez.

²⁷ UE (1992): *Reglamento CEE nº 356/92 de la comisión sobre clasificación de aceites de oliva*. Unión Europea. Bruselas.



Escala:1/ 50

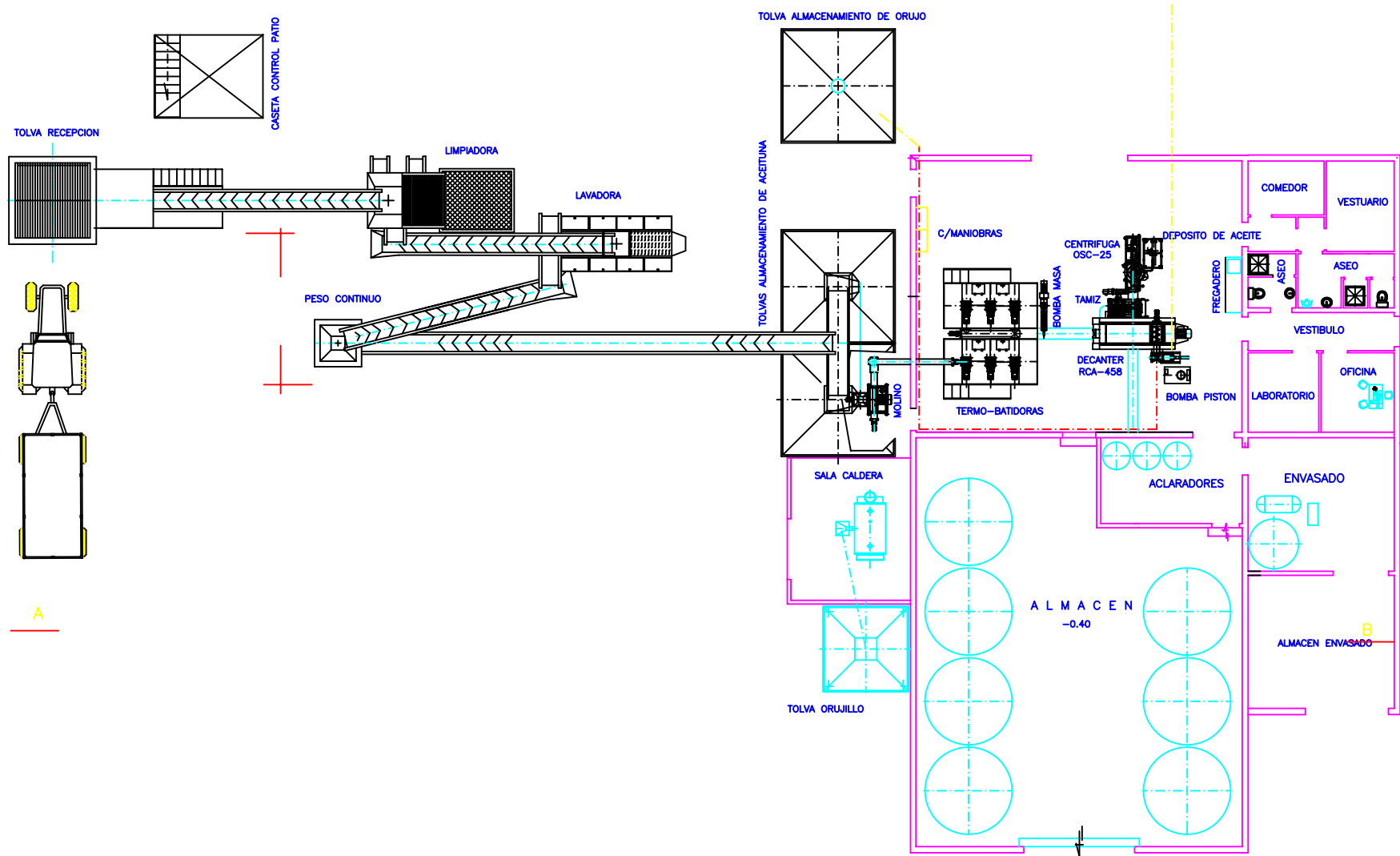
Figura 3.1.
 SISTEMA TRADICIONAL DE EXTRACCION
 DE ACEITE DE OLIVA POR PRESION (planta)
 (Fuente: Westfalia Separator)



Escala:1/ 50

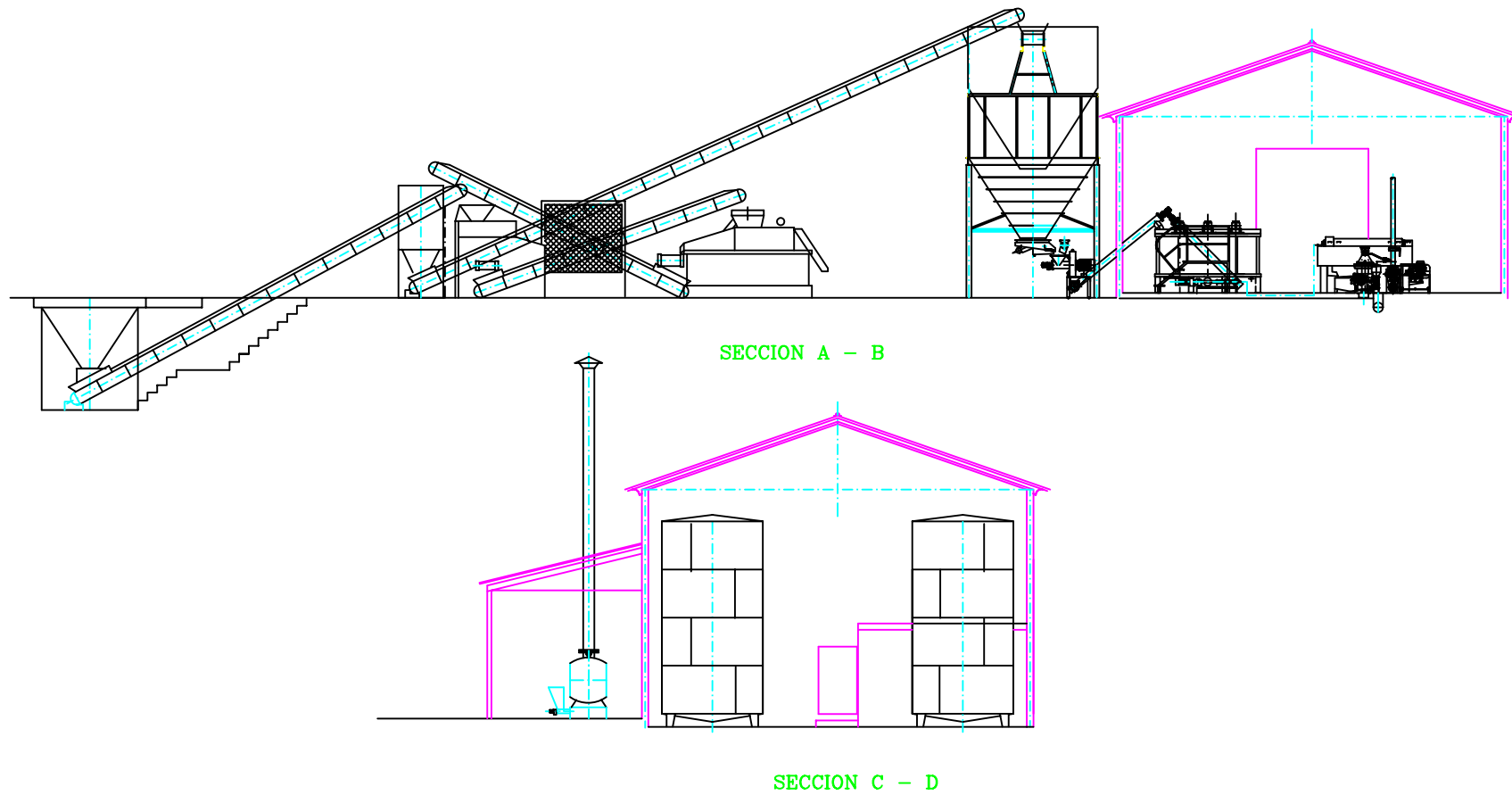
SECCION C-D

FIGURA 3.2
 SISTEMA TRADICIONAL DE EXTRACCION
 DE ACEITE DE OLIVA POR PRESION (alzado)
 (Fuente: Westfalia Separator)



Escala: 1/150

FIGURA 3.3
 SISTEMA DE EXTRACCION DE ACEITE
 DE OLIVA POR CENTRIFUGACION (planta)
 (Fuente: Westfalia Separator)



Escala:1/150

FIGURA 3.4
 SISTEMA DE EXTRACCION DE ACEITE
 DE OLIVA POR CENTRIFUGACION (alzado)
 (Fuente: Westfalia Separator)

Las mezclas se llevan a cabo con aceites fuertes y aromáticos, procedentes a veces de molturación de frutos no maduros (encabezado de aceite).

- Aceite de oliva: se obtiene a través de la mezcla entre aceite de oliva refinado procedente de aceite de oliva virgen lampante y de aceite de orujo (procedente de extracción mediante repaso), con aceite de oliva virgen, que es el que aporta su acidez, ésta suele oscilar entre 0.4 y 1°, dependiendo de la mezcla que se desee obtener.
- Aceite refinado de orujo: se obtiene tras refinar el aceite extraído del residuo sólido del proceso de molturación (obtenido mediante repaso, también denominadas segunda y ulteriores centrifugaciones) no se suele comercializar en exceso sin mezclar o combinar con otros.
- Aceite de orujo de oliva: se obtiene de la combinación entre aceite extraído y, posteriormente, refinado del orujo y aceite de oliva virgen, es más económico que el aceite de oliva y de menor calidad.

El proceso óptimo vendría dado por la transformación de toda la producción de aceituna en aceite de oliva virgen extra, debido a su más alto precio, su mayor calidad y características químicas y organolépticas.

CATEGORIAS	PORCENTAJE	2002
Aceite de oliva virgen extra	46.1	651.393
Aceite de oliva virgen fino	23.8	336.294
Aceite de oliva virgen corriente	19.2	271.296
Aceite de oliva virgen lampante	10.9	154.017
Total	100.0	1.413.000

LA TABLA 3.1
COMPOSICIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE OLIVA POR CATEGORÍAS
(Fuente: MAPA, Anuario estadístico 2003)

En la tabla 3.1 se muestra para el ejercicio 2002 la producción española en función de los tipos de aceite o categorías.

Existe una propuesta de reforma de la OCM en la UE, prevista por la Comisión para la campaña 2002/2003, que no ha podido llevarse a cabo todavía, prorrogándose la

anterior situación surgida a partir de la reforma de 1998 por el Reglamento 1638/98 hasta la campaña 2003/2004.

La propuesta de reforma abarca, entre otros aspectos, los cambios de denominación de los aceites de oliva, mas clarificadora y uniforme en todos los estados miembros de la UE, y la implantación en todos ellos, de la prohibición de mezclar los aceites de oliva con otro tipo de aceite, aunque ya se venía practicando en los países productores miembros, logrando así reducir la brecha entre éstos y los no productores.

Se considera que la actual clasificación de los aceites de oliva puede inducir a confusión a los consumidores y a los operadores, por lo que se proponen las siguientes nuevas denominaciones:

1. *Aceites de oliva crudos*: se extraen de la aceituna exclusivamente por medios mecánicos u otros procedimientos físicos que no alteren de ningún modo las características del aceite, que haya atravesado las fases de elaboración generalmente establecidas para los centros productores aquí analizadas, excluyendo cualquier otro tipo obtenido de forma distinta como por disolventes, acción química o bioquímica, o por procedimientos de reesterificación y, por supuesto, los mezclados con aceites distintos al de oliva.

A su vez, han sido objeto de otra clasificación mas concreta en las que todas las características coinciden con las propias de este tipo de aceite variando la acidez libre, expresada en ácido oleico (para todos los casos expuestos):

- *Aceite de oliva virgen extra*: con una acidez máxima de 0.8 g por 100 g
- *Aceite de oliva virgen*: con una acidez máxima de 2 g por 100 g
- *Aceite de oliva lampante*: con una acidez mayor a los 2 g por 100 g

2. *Aceite de oliva refinado*: se obtiene por refinado de los aceites anteriores, con acidez no superior a 0.3 g por 100 g. El resto de características se adecuan a lo establecido para esta categoría.
3. *Aceite de oliva estándar*: obtenido de la mezcla de aceite de oliva crudo y refinado, diferente al lampante, en los que la acidez no será superior a 1 g por 100 g. El resto de características se adecuan a lo establecido para esta categoría.
4. *Aceite de orujo de oliva crudo*: se obtiene de tratar los orujos de aceituna con disolventes o se corresponden con la excepción de algunas características concretas de un aceite lampante o de exclusión de aceites extraídos por reesterificación. El resto de características se adecuan a lo establecido para esta categoría.
5. *Aceite de orujo de oliva refinado*: se extrae del refinado del aceite de orujo bruto, con acidez no superior a 0.3 g por 100 g. El resto de características se adecuan a lo establecido para esta categoría.
6. *Aceite de orujo de oliva*: obtenido de la mezcla de los dos anteriores, diferentes al lampante, con una acidez no mayor a 1 g por 100 g. Con el resto de características ocurre como en los supuestos anteriores.

Cabe destacar como novedades esenciales, el aceite de oliva bruto para el conjunto de las actuales categorías de aceite de oliva virgen, denominaciones que al no afectar a los minoristas tampoco influiría en los consumidores. No obstante, sí se verán afectados por la confusión a que puede inducir, con la actual denominación genérica de aceite de oliva, como mezcla de refinado y virgen distinto al lampante, por lo que se propone la calificación de aceite de oliva estándar.

Se propone, igualmente, eliminar la categoría virgen corriente integrándola con la lampante actual, y reducir la acidez máxima a 0.8 g por cada 100 g para el aceite de

oliva virgen extra y a 0.3 g por cada 100 g para los aceites refinados, además de modificar los componentes integrantes de la categoría de aceite de orujo de oliva bruto.

3.4. EL CENTRO PRODUCTIVO: LA ALMAZARA

La evolución histórica, en lo que respecta a la fundación y creación de almazaras, ha seguido un proceso cíclico.

En sus orígenes, s. XVIII y XIX, florecen al auspicio de fincas o explotaciones de gran tamaño, facilitando sobre todo el transporte. Para adaptarse a los crecientes medios y vías de comunicación, se produce un descenso en su número a principios y mediados del s. XX.

De forma posterior, y generalmente por causas derivadas de la mala gestión de cooperativas ó asociaciones de productores, así como por el nacimiento de las explotaciones intensivas y superintensivas, se vuelve a basar su ubicación en la cercanía a los olivares, a la vez que se mantiene la corriente inspirada en la optimización vía incremento del tamaño.

Actualmente, el sector aparece dividido de forma radicalizada en dos vertientes completamente opuestas: la globalización, fundamentada en principios de mera optimización de mercados y, la atomización de las nacientes microalmazaras, basadas en ubicaciones comerciales de *nicho de mercado*.

3.4.1. LA ALMAZARA: CREACIÓN Y LOCALIZACIÓN

La almazara (vocablo de origen árabe cuyo significado es recinto donde se muele o extrae) o centro productivo, es el lugar al que se hacen llegar las aceitunas recolectadas con el objeto de extraer de las mismas el aceite contenido, mediante procesos de centrifugación, aun cuando todavía subsisten vestigios de los sistemas de extracción por presión.

Existen otros centros de extracción que utilizan como materia prima subproductos procedentes de la almazara, tales son las *plantas de repaso*, cuyo cometido es extraer todo el aceite restante contenido en la masa resultante del proceso de *primera extracción*, considerándose este aceite de segunda o posteriores extracciones.

Este subproducto resultante, la pasta (u orujo), es utilizada por las *orujeras*, a fin de extraer, mediante segunda o consecutiva centrifugación, el resto de aceite contenido. El subproducto sobrante es tratado en *plantas de refinado* donde, por fin, se concluye la totalidad del proceso de extracción de aceite.

El aceite de oliva de mayor calidad es el de la primera extracción por centrifugación o por presión y, naturalmente, en frío, para no mermar por inducción del calor las características organolépticas ó químicas, de ahí la expresión *aceite de oliva virgen extra de primera presión/centrifugación en frío*, los ulteriores procesos proporcionan un aceite de calidad menor.

La almazara sólo utiliza como materia prima la aceituna, el refinado se lleva a cabo en refinerías y, el repaso, generalmente, en orujeras, aun cuando existen factorías que contienen los tres sistemas de extracción-elaboración de aceite.

Originariamente, la actividad de extracción de aceite de oliva era meramente artesanal, existiendo gran cantidad de pequeños molinos de baja productividad, distribuidos por cortijos, caserías, fincas etc., ubicados, generalmente, en el campo, por ausencia de núcleos urbanos, y por cercanía a la explotación, facilitando así el transporte y teniendo como objeto extraer aceite con fines de abastecer el consumo familiar²⁸.

Con el incremento del consumo, no sólo para destino alimentario, sino como combustible, fármaco, ungüento, etc., así como de su producción, los molinos se fueron

28 ONATE, A. (1995): *Proyecto de desarrollo de nuevas instalaciones de extracción de aceite*. Fundación Chile. Santiago de Chile, p. 25.

concentrando, formados por pequeños grupos de productores y antiguos propietarios de almazaras, que aunaban esfuerzos y producción.

Su objeto era extraer de forma óptima el aceite de la cosecha de aceituna obtenida en la campaña, pasando a localizarse en lugares más cercanos a medios de comunicación como son carreteras, carriles, caminos, veredas, sin olvidar la equidistancia a las explotaciones de los socios o comuneros, pues el transporte era realizado por mulos o asnos, de propiedad particular o por parte de los denominados arrieros (burros, caballos y mulos, disponibles para el servicio público por contraprestación económica).

Con el nacimiento de los molinos de empiedro, y más concretamente, con los inicios de la aplicación de la prensa hidráulica en el proceso de extracción de aceite a finales del siglo XIX, así como por el descubrimiento de los vehículos de motor, se produce el fenómeno de concentración de almazaras, resultando un menor número de gran producción.

Este fue el caso de la Comunidad Autónoma de Andalucía que, entre los años 1880 y 1930, pasó de tener casi 5.000 almazaras a algo más de 3.000, algunas también desaparecieron al quedar atrapadas en los núcleos urbanos por el crecimiento de su población.

La capacidad de éstas eran absorbidas, generalmente, por otras almazaras de los alrededores, una vez extintas aquellas o, por el contrario, también era habitual el fenómeno del traslado del centro productivo del interior de los municipios al exterior, tendencia que se mantiene en la actualidad.

Esta pauta de concentración e incremento de tamaño se ha mantenido y, si cabe, ha sido potenciada con la incorporación al proceso de los sistemas de extracción por centrifugación, obteniendo su culmen durante el año 2001, en el cual siguiendo con el

ejemplo de la Comunidad andaluza, el número de almazaras autorizadas era inferior al millar (Andalucía 834, mientras que el total nacional ascendía a 1.768²⁹).

Existe, por tanto, un menor número de molinos con una capacidad productiva mayor, que adoptan generalmente la forma jurídica de cooperativa, lo que a veces ha puesto en tela de juicio, el objetivo con el que surgieron, la optimización de recursos, que raramente se consiguió tanto por la incapacidad empresarial de los dirigentes, como por la deficiente gestión aplicada.

A partir del año 2000, y como consecuencia de la mala gestión cooperativa, el incremento en el tamaño de las explotaciones, el nacimiento y puesta en práctica sobre todo en países de nueva incorporación del cultivo intensivo y superintensivo, así como por el mayor enfoque hacia la calidad, surgen las denominadas microalmazaras o pequeñas almazaras, que resultan productivamente eficaces a partir de 700 t de aceituna, y que en nuestro país tienen su origen en Cataluña, sobre todo en Lérida y Tarragona.

Éstas se encuentran provistas, generalmente, de una planta de extracción por centrifugación cuya capacidad de molturación por cada 24 horas oscila entre las 30 y 75 t, normalmente constituidas como Sociedades Anónimas o de Responsabilidad Limitada y fundadas por entre 1 y 10 socios.

Para circunstancias en las cuales las cosechas no llegan a 700 t, estos centros productivos adquieren aceituna a linderos, vecinos de explotación, etc., con objeto de cubrir los costes fijos.

Su *modus operandi* está basado en el sistema de origen japonés *Just in time*, siendo molturada de forma automática toda la aceituna que directamente es trasladada a ésta que, por norma general, se ubica dentro de la misma explotación, constituyendo el ejemplo históricamente más claro de explotación racional del sector olivarero.

29 REDACCIÓN (2002): “Balance producciones y existencias 2001/2002”, *Aproliva*, n° 22, pp. 14-15.

Esta práctica también es habitual en actividades como la recogida de aceituna para conserva, en la cual debido a la clasificación del fruto, gran número de aceitunas son desechadas bien por tamaño, bien por aspecto que se destinan a molturación, obteniéndose (por la temprana recolección) un aceite de gran aroma y sabor, generalmente con exceso de vigor al paladar, con lo cual es ideal para el denominado “encabezado” de aceite refinado.

Es necesario no olvidar la anteriormente mencionada corriente basada en la globalización, constituida por aquellas almazaras que de forma gradual, mediante operaciones de unión, fusión, absorción o compra, van incrementando su producción, persiguiendo la consecución de un tamaño adecuado no solo con fines de optimización productivos, sino también enfocado a elevar el poder de negociación con los potenciales clientes que, generalmente, siguen la misma pauta.

3.4.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA INTERNACIONAL Y CAPACIDAD PRODUCTIVA

La distribución mundial de almazaras no sigue un criterio de homogeneización, motivado en gran medida por las desigualdades tecnológicas existentes entre los países productores así como por las diferencias de tamaño y producción de las explotaciones. Por este motivo, también existen disparidades significativas en el modo de desempeñar cada uno de los distintos procesos y subprocesos y, por tanto, de la capacidad de molturación, así como de la producción de aceite resultante.

A continuación, se expone un detalle por continentes, relativo al número de almazaras, tipos y capacidad de producción³⁰.

- **ÁFRICA:** el número total de almazaras con que cuenta el continente es de 19.597, de las cuales utilizan prensas un total de 19.093, mientras que 486 son sistemas de extracción por centrifugación, 438 emplean sistemas con

30 COOI (2000): *Políticas Económicas Nacionales UE 2000*. Consejo Oleícola Internacional. Madrid, p. 32.

adición de agua y, por tanto, son generadoras de alpechín, mientras que 47 de ellas, centrifugan mediante sistema de dos fases. La capacidad media global de molturación cada ocho horas es de 3.024 t de aceite y los principales países en los que se ubican son Túnez, Marruecos, Argelia, Libia y Egipto.

- OCEANÍA: posee 106 almazaras, las cuales en su totalidad son sistemas de extracción de dos y tres fases, evolucionando el sistema ecológico en detrimento del no ecológico, por las continuas sequías que azotan el continente. La capacidad media de producción en dicho continente es de 1.917 t cada ocho horas. Se distribuyen entre Australia y Nueva Zelanda.
- AMÉRICA: el número total de almazaras del continente americano es de 118, siendo prácticamente la totalidad sistemas de extracción de dos y tres fases, aun cuando son mucho más numerosos los primeros, por nuevas adquisiciones así como por transformaciones. La inexistencia de prensas se debe a su relativa reciente incorporación a la explotación profesionalizada de tal cultivo. La capacidad de molturación media por cada ocho horas es de 2.450 t y se encuentran situados en Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay y Estados Unidos de América.
- ASIA: cuenta con un total de 2.512 almazaras, de las cuales 297 son sistemas de extracción de dos y tres fases, con predominio de estas últimas, y 2.215 son sistemas tradicionales de extracción mediante presión. La capacidad media de molturación para tal continente por cada ocho horas es de 3.307 t. Se localizan en Siria, Jordania, Israel, Croacia, Yugoslavia, China, Eslovenia y Palestina.
- EUROPA: es el segundo continente en cuanto a número de almazaras, 12.302, lo cual contrasta con el valor de la producción siendo líder en la misma. De esta cuantía, 5.550 son sistemas continuos de extracción de 2 ó tres fases, mientras que 6.750 extraen mediante sistemas de presión. La capacidad de producción de este continente en campaña es de 10.642 t por

cada ocho horas. Se distribuyen en España, Italia, Grecia, Portugal, Francia y Turquía.

Como puede apreciarse el número total de almazaras instaladas entre los cinco continentes es de 34.635, de las cuales sistemas continuos son 6.557, mientras que el resto 28.058, son sistemas de extracción mediante presión. De forma generalizada la primera cifra se incrementa en detrimento de la segunda, bien por inversión privada de otros países en los de origen, por subvenciones públicas, o por la reventa de sistemas continuos en desuso por procesos de obsolescencia en continentes como el europeo, que pasan a ser utilizados en mercados como el Asiático, Africano u Océánico.

CONTINENTE	SISTEMAS CONTINUOS	SISTEMAS TRADICIONALES	PRODUCCIÓN MEDIA (t)
Africa	486	19.093	3.024
Oceanía	106	0	1.917
América	118	0	2.450
Asia	297	2.215	3.307
Europa	5.550	6.750	10.642
Total	6.557	28.058	21.340

TABLA 3.2
DISTRIBUCIÓN INTERNACIONAL DE ALMAZARAS OLEÍCOLAS
(FUENTE: COOI, 2000)

3.5. EPÍLOGO

A modo de resumen, se realizan una serie de recapitulaciones sobre las materias abordadas a lo largo de este capítulo:

a) En relación al *aceite de oliva*. *Posible origen en su extracción:*

1. El modo en el cual el hombre de manera fortuita entra en contacto con el aceite, utilizándolo no solo para uso alimentario sino también para destino médico, farmacéutico, etc.

2. La forma en que lo extrae en los inicios y, cómo por necesidades de demanda, evolucionan los sistemas de extracción, tratando de cubrir consuno personal y familiar.

b) Con respecto al *proceso de elaboración de aceite de oliva*:

1. El proceso de elaboración de aceite de oliva se compone de una serie de subprocesos, hecho que no parte de la actualidad sino que proviene desde las etapas iniciales.
2. Todas y cada uno de las etapas o subprocesos han evolucionado no de forma aislada sino que lo han hecho de modo conjunto con entidad íntegra de proceso.
3. Para el proceso de molturación, propiamente dicho, son fundamentales, de igual modo, etapas anteriores tales como las *fases preliminares*, cuyo modo de realizarlas resulta sumamente importante en la obtención del producto final.
4. Partiendo de un mismo fruto, y tras ser procesado íntegramente, el resultado obtenido en función de las características organolépticas y físicas del mismo, puede ser encuadrado en cuatro categorías diferentes.

c) En lo que a aspectos referentes al *centro productivo*: la almazara:

1. Las almazara, centro de molturación propiamente dicho, surge como respuesta clara a la demanda creciente de aceite de oliva, orientado desde el punto de vista de la optimización.
2. Actualmente, y fruto de la evolución del cultivo, existen dos corrientes claramente diferenciadas en cuanto a la constitución y creación de almazaras, una orientada al elevado tamaño (macroalmazaras) y regida

por una estrategia puramente de costes y otra orientada hacia la búsqueda de calidad y de reducido tamaño (microalmazaras).

3. Igualmente, se ha de hacer hincapié, en que motivado por la expansión del cultivo del olivar por los cinco continentes, se ha generalizado la implantación de almazaras, aunque no de modo proporcional.

CAPÍTULO 4
SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
Y RESULTADO DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN

CAPÍTULO 4

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y RESULTADO DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN

4.1. INTRODUCCIÓN

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

4.2.1. Objetivo e hipótesis de trabajo

4.2.2. Selección de la muestra

4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.3.1. Incidencia de los sistemas de gestión de la calidad sobre el aceite de oliva obtenido

4.3.2. Análisis *cluster*: estudio de homogeneidad de grupos

4.3.3. Recomendaciones

4.4. EPÍLOGO

CAPÍTULO 4

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y RESULTADO DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN

4.1. INTRODUCCIÓN

La importancia del cultivo del olivar a nivel mundial queda patente mediante algunos datos que ponen de manifiesto este hecho.

La cifra de negocios del sector oleícola mundial oscila entre 7.000 y 9.500 millones de euros por ejercicio, dando empleo a más de 30 millones de personas integradas en siete millones de familias¹.

La evolución general del cultivo del olivo incrementa entre 100.000 y 120.000 hectáreas por campaña lo que supone un crecimiento de 30 millones de plantones u olivos por año².

La producción anual media de aceite es de 2.1 millones de toneladas ascendente anualmente en 1.7 puntos porcentuales, el consumo medio, que de igual forma se eleva en torno al 1 por ciento, es de 1.8 millones de toneladas, lo que da lugar a un *stock* anual medio de 0.21 millones de toneladas, que consideramos necesario como consecuencia de ser un mercado de consumo estable expuesto a producciones que, afectadas principalmente por circunstancias climatológicas, biológicas, físicas e incluso humanas, le confieren un marcado carácter inestable.

La ausencia de dichas existencias podría dar lugar a un incremento de precio y por consiguiente una desestabilización de la demanda. Según datos del Consejo

-
1. PARRAS ROSA, M. (Coordinador) (1997): *La reforma de la OCM y el futuro del olivar*. Universidad de Jaén. Jaén, p. 34.
 2. SEGOVIA, A. (2002): "La Comercialización del aceite de oliva en el mundo", *I Foro del olivar y Aceite de oliva del mediterráneo*.

Oleícola Internacional (COOI)³ en el 2008, dicho *stock* de carácter estructural oscilará entre los 0.10 y 0.15 millones de toneladas.

Esto pone de manifiesto que provincias como la de Jaén, como se recogió en el capítulo segundo, hasta ahora líder del sector (en el aspecto productivo) desde el punto de vista industrial (y por consiguiente desde el punto de vista extractivo) sustenta su economía en dicho monocultivo, suponiendo más del 80 por ciento de la Producción Anual Agrícola y conjuntamente con el sector oleícola casi un 15 por ciento del PIB provincial.

Con objeto de mantener dicha hegemonía, no sólo a nivel provincial, sino también desde el punto de vista nacional y partiendo de una cada vez más dura competencia, motivada por la incesante y constante incorporación de nuevos países a la producción (como es el caso de Argentina, Chile, China, Etc.), así como por la brecha cada vez mayor entre oferta y demanda, surge la necesidad de establecer una estrategia, que cuanto menos, permita la colocación íntegra de la producción de aceite, estableciendo como cimientos sólidos de dicho cometido dos bases fundamentales, la promoción y la calidad.

Considerando la segunda de las mencionadas bases, la calidad (pues, dependiendo de las campañas, menos del 40 por ciento de la producción de aceite de oliva mundial es de categoría virgen extra, pudiendo ser el 100 por cien) surge de la necesidad de conocer los modos, formas y condiciones de extracción de aceite de oliva en el mundo, así como la manera de incidir positivamente sobre los resultados cualitativos del producto obtenido.

Mediante este capítulo se trata, a través de sus tres epígrafes, en primer lugar en el 4.2., dar a conocer el diseño de la investigación planteada detallando sus objetivos e hipótesis de trabajo, así como los criterios para la selección de la muestra analizada.

En el epígrafe 4.3., se realiza un análisis de mediante diferencia de medias, con objeto de conocer si existe incidencia de los sistemas de gestión de la calidad sobre el

3. *Idem.*

resultado del proceso de molturación, así como el modo en que se manifiestan sus efectos, continuando con un estudio de agrupación de los distintos elementos de la muestra en base a la homogeneidad de los mismos, concluyendo con una serie de recomendaciones de aplicación en el proceso de elaboración de aceite de oliva

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En este epígrafe se expone, en el apartado primero el método seguido para el diseño de los elementos básicos de la investigación, y en segundo, los criterios de selección de la muestra, elaboración del cuestionario, pruebas de validez aplicadas, etc.

4.2.1. OBJETIVO E HIPÓTESIS DE TRABAJO

El número de almazaras autorizadas distribuidas entre los cinco continentes, es de 34.635, de las cuales sólo 6.557, son sistemas continuos de extracción por centrifugación, mientras que el resto molturan mediante la utilización de prensas o superprensas⁴.

La cifra de sistemas de molturación mediante centrifugación, sobre todo mediante dos fases, se incrementa de forma gradual, en detrimento, de los restantes procesos, los cuales están quedando relegados como modos de extracción artesanales, circunstancias rodeadas de sentimentalismo, razones de promoción, etc., siendo los sistemas habituales en zonas deprimidas donde los costes de mano de obra y la profesionalización no alcanza cotas elevadas⁵.

De ahí que el estudio realizado, se centre de forma exclusiva en el análisis de los sistemas continuos de extracción de aceite de oliva de dos y tres fases, e instalados en

4. COOI (1994): *Proyecciones de producciones y consumos de aceite de oliva en el horizonte 2000*. Consejo Oleícola Internacional. Madrid, pp. 99-104.

5. GALLO ANGEL, M. A. (1992): "Cultura de la empresa familiar", DGN 457. IESE, en Gallo M. A.: *La empresa familiar*. Cátedra de empresa familiar. IESE. Barcelona, pp. 95-110.

los países productores de aceite de oliva, cualquiera que sea el continente en el que estén ubicados.

El fin primordial de la investigación es conocer si la implantación de un sistema de gestión de la calidad, según los requisitos de la norma ISO 9001:2000, o en su defecto producir y actuar con iguales exigencias, incide de forma positiva en el resultado del proceso de molturación, es decir, buscar una relación de causalidad entre la aplicación de dicha norma, bajo implantación, o acatamiento de requisitos y el grado de calidad obtenido en el resultado final.

De forma más concreta, se trata de obtener evidencia de que tras adoptar las exigencias propias de un sistema de gestión de la calidad en los procesos, procedimientos y prácticas que rigen el funcionamiento de la almazara, el aceite obtenido, será de mayor calidad que si éstas fuesen obviadas; entendiendo como más calidad en el resultado del proceso productivo, la obtención de un mayor porcentaje de aceite de la categoría virgen extra (variable dependiente).

Según la bibliografía consultada y la discusión expuesta en el primer capítulo, determinados estudios empíricos establecen efectos positivos de tales sistemas para algunos sectores.

No obstante, hay que tener en cuenta la existencia de circunstancias generadoras de no calidad, no sólo imputables al trabajo de los individuos dentro y fuera de la almazara, sino también a imponderables climatológicos, biológicos, físicos, etc. que por motivos diversos, merman las características químicas y organolépticas del aceite obtenido.

Por tanto, considerando el fin de la investigación, el planteamiento de la hipótesis principal es el que sigue:

H0: *Existe incidencia de los sistemas de gestión de la calidad sobre el resultado del proceso de molturación.*

Con objeto de acotar cuales son las variables independientes de incidencia y en qué grupo se encuentran encuadradas, la hipótesis formulada será subdividida en las siguientes⁶:

H01: *Existe incidencia de los requisitos de planificación y definición del producto, sobre el resultado del proceso de molturación.*

La hipótesis anterior se deriva del principio séptimo de la norma UNE-EN ISO 9001:2000, planificación de la realización del producto⁷. Con objeto de contrastarla se crearon tres preguntas dentro del cuestionario elaborado cuya medición y resultados llevará a rechazar o no la hipótesis nula:

La pregunta (A3) inspirada en la combinación entre uno de los requisitos de documentación de la norma, la existencia de un manual de calidad⁸ y el resultado perseguido mediante el proceso o planificación de realización del producto, es decir, la obtención de aceite de oliva virgen extra.

La pregunta (B3) se basa en el principio de control de registros, y validación de procesos de la producción y acciones correctivo preventivas cuyo cometido igualmente es la obtención de un producto acorde con los requerimientos establecidos, en nuestro caso aceite de oliva virgen extra.

La pregunta (C3) fundamentada a partir del principio de control de producto no conforme integrado en los requisitos de medición, análisis y mejora en combinación con el Reglamento CEE nº. 356/92 del Consejo de 23 de junio de 1992, sobre clasificación de aceites de oliva.

H02: *Existe incidencia de los requisitos vinculados de forma íntima y directa con las preferencias y directrices marcadas por usuarios y clientes sobre el resultado del proceso de molturación.*

6. BLALOCK, H. (1994): *Estadística Social*. Fondo de Cultura Económica. México, p. 26.

7. AENOR (2000): *Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos ISO 9001:2000*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid, p. 18.

8. *Ibidem*, pp. 15–21.

La anterior hipótesis formulada se basa en el principio séptimo de la norma UNE-EN ISO 9001:2000, planificación de la realización del producto, procesos relacionados con el cliente y requisitos relacionados con el producto.

Con objeto de contrastarla se crean tres cuestiones reflejadas dentro de la encuesta.

La pregunta (A4) es elaborada a partir del requisito a) de la norma encuadrado dentro del principio de determinación de las exigencias relacionados con el producto y especificados por el cliente.

La pregunta (B4) se deriva del principio de determinación de requisitos relacionados con la preservación del producto una vez elaborado y hasta su destino, en combinación con lo expuesto en tal sentido en el capítulo tercero así como en la bibliografía consultada⁹.

La pregunta (C4) se inspira en el requisito 7.2.3 c) de comunicación con el cliente encuadrado dentro del principio de realización del producto¹⁰.

H03: *Existe incidencia de los requisitos de diseño y desarrollo de procesos, productos y procedimientos, sobre el resultado del proceso de molturación.*

La hipótesis precedente se fundamenta en el principio séptimo de la norma UNE-EN ISO 9001:2000, planificación de la realización del producto, elementos de diseño y desarrollo. Con objeto de contrastarla se introducen seis cuestiones.

La pregunta (A5) se inspira en el requisito 7.5.5., sobre preservación y mantenimiento de productos y elementos constitutivos de producto¹¹ en combinación

9. CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, L. (1999): *Obtención de aceite de oliva virgen extra*. Agrícola Española. Madrid, p. 210.

10. AENOR (1999): *op. cit.*, p. 19.

11. *Ibidem*, p. 22.

con las pautas expuestas en el capítulo tercero en tal sentido así como la bibliografía consultada¹².

Las preguntas (B5), (C5), (D5) y (E5) se sustentan en el requisito citado con anterioridad y empleado en la elaboración de la pregunta A5, en combinación con lo expuesto sobre tales aspectos en el capítulo segundo y bibliografía consultada referente a prácticas en la elaboración de aceite de oliva¹³.

La pregunta (F5) es la variable dependiente, de naturaleza cuantitativa, que mide la cantidad de aceite de oliva virgen extra obtenido comparativamente con respecto a la producción total. Su finalidad es valorar, mediante escala, la cualificación con que se lleva a cabo el proceso de molturación tomando en consideración la incidencia del resto de variables independientes sobre la misma.

H04: *Existe incidencia de los requisitos de disponibilidad y alcance de los recursos, sobre el resultado del proceso de molturación.*

La hipótesis anterior se deriva del principio general 6 de la norma UNE-EN ISO 9001:2000, gestión de los recursos. Para contrastarla utilizamos cuatro cuestiones encuadradas en la encuesta.

Las preguntas (A6) y (B6) se fundamentan en el principio de procesamiento de compras¹⁴ que hace referencia a que el producto adquirido ha de ser recibido según las especificaciones con objeto de evitar impactos negativos en el producto final; a su vez también nos apoyamos en lo recomendado para tal fin en el capítulo tercero y en la bibliografía consultada al respecto¹⁵.

12. DI GIOVACCHINO, L. (1994): "Extracción de aceite de oliva por presión, centrifugación y percolación. Efectos de las técnicas sobre los rendimientos en el aceite", *Olivae abril*, pp. 14-41.

13. HERMOSO, M.; UCEDA, M.; GARCIA-ORTIZ, A.; MORALES, J.; FRIAS, L. y FERNÁNDEZ, A. (1991): *Elaboración de aceite de oliva de calidad*. Junta de Andalucía. Sevilla, pp. 39-43.

14. AENOR (2001): *op. cit.*, p. 20.

15. JIMÉNEZ, A.; UCEDA, M. y BELTRAN, G. (2001): "Efecto de la separación suelo vuelo y de la preparación del fruto en el patio sobre las características del aceite", *Oleo Dossier*, nº 74, pp. 112-117.

Las preguntas (C6) y (D6) se inspiran en los principios 4.2.3 requisitos y control de la documentación, y 6.2.2 recursos humanos, competencia, toma de conciencia y formación¹⁶ recogidos en la norma.

H05: *Existe incidencia de los requisitos de medición, seguimiento y control sobre el resultado del proceso de molturación.*

La anterior hipótesis se basa en el principio general 8 de la norma UNE-EN ISO 9001:2000, medición, análisis y mejora. Su contrastación se basa en seis cuestiones de la encuesta.

La pregunta (A7) está inspirada en el principio 8.2.4 sobre características y procesos de los distintos productos y subproductos y 4.2 requisitos de la documentación.

La pregunta (B7) se deriva del epígrafe 8.2.3 y 8.2.4 sobre seguimiento y medición de procesos y productos¹⁷.

La pregunta (C7) se fundamenta en los epígrafes anteriormente mencionados en combinación con el 8.3 sobre control de productos no conformes y acciones preventivo correctivas 8.5.2 y 8.5.3.

La pregunta (D7) está elaborada a partir de los principios 7.5.3 sobre identificación y trazabilidad del producto y 7.5.5 sobre preservación de la conformidad del producto sobre la base de posibles categorías de aceite de oliva existentes¹⁸.

16. AENOR (2001): *op.cit.*, p. 22.

17. *Ibidem.* p. 23.

18. *Ibidem* p. 24.

4.2.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para llevar a cabo el estudio de los efectos que sobre el resultado del proceso de molturación tiene el trabajar de acuerdo con los requisitos, procedimientos y prácticas contenidos en un sistema de gestión de la calidad, y en particular en la norma UNE-EN ISO 9001:2000, se elige una población de almazaras con límite finito, siendo dicho término la completa totalidad de éstas instaladas en los cinco continentes y cuyo sistema de extracción sea mediante centrifugación de dos o tres fases.

Como en adelante se aprecia no se ha subdividido entre almazaras certificadas y no certificadas, ya que en el pretest, obtuvimos sesgos debido generalmente a que la mayor parte de los sujetos encuestados no deseaban responder a la pregunta relativa a si el ente se encuentra o no certificado, el motivo básico fue el desconocimiento, por creer que se trataba de una imposición legal. Por lo tanto nuestro cometido de medir la incidencia de los sistemas de gestión de la calidad sobre el resultado del proceso de molturación, se desarrolla a través de una aproximación conductual entre los procedimientos, operaciones y tareas por los que habitualmente se rige el proceso de molturación de cada una de las distintas almazaras, y los requisitos enunciados en la norma UNE-EN ISO 9001:2000.

Una vez determinado el ámbito geográfico, el de mayor representatividad posible¹⁹, y partiendo de una base de datos, propiedad de Grupo Germano Westfalia Separator, se envían 2.800 cuestionarios, estratificados por continentes²⁰, en función del número de almazaras por cada uno de ellos con respecto al total, y teniendo en cuenta exclusivamente a los países productores (África 207, América 51, Asia 127, Oceanía 45 y Europa 2.370 unidades respectivamente), tratando de acotar el sesgo al mínimo rango posible.

19. AZORÍN, F. y SÁNCHEZ-CRESPO, J. L. (1996): *Métodos de y aplicaciones del muestreo*. Alianza. Madrid, pp. 19-26.

20. COHRAN, W. (1997): *Técnicas de muestreo*. Compañía Editorial Continental. México, p. 32.

A las naciones de habla hispana, se les envía un ejemplar en lengua castellana, mientras que al resto se les hace llegar en idioma inglés.

Con el propósito de obtener los datos necesarios, y una vez revisada la literatura existente, se elabora un cuestionario inicial, según lo expuesto en el anterior epígrafe, puesto que éste es el método más fiable con que cuentan los investigadores sociales para describir una población a la cual no podemos observar de modo directo por su amplitud²¹.

Concretamente el cuestionario se compone de 41 ítems preeliminares, para su elaboración se traza un flujograma de operaciones elaborado en el capítulo primero (fig. 1.10.), mediante combinación²² entre el proceso íntegro de molturación incluyendo pautas preparatorias así como posteriores, y los requisitos recogidos en la Norma UNE-EN ISO 9001:2000²³, como se explica en el apartado de diseño de hipótesis.

Tras ello, se procede a realizar, en primer lugar, un pretest con una serie de almazaras; en concreto fueron entrevistados los responsables de nueve almazaras de la provincia de Jaén, cuatro de ellas de la comarca de Cazorla (de las cuales dos están ubicadas en Chilluevár) y las otras cinco situadas en la zona de La Loma, solicitándoles que cumplimentaran un cuestionario confeccionado utilizando, además de la disposición de atributos propuesta de forma genérica por Luque²⁴, algunos ítems adicionales que se pensó servirían también para analizar la influencia de los sistemas de gestión de la calidad²⁵ sobre la naturaleza del aceite de oliva extraído mediante el citado proceso de molturación. Este pretest se realizó a los entrevistados a lo largo del mes de noviembre de 2001.

21. BABBIE, E. (1992): *Manual para la práctica de la investigación*. Desclée de Brouwer. Bilbao, p. 343.

22. PULIDO SAN ROMÁN A. (1984): *Estadística y técnicas de investigación*. Pirámide. Madrid, pp. 54-55.

23. AENOR (2001): *op. cit.*, pp. 2-39.

24. LUQUE MARTÍNEZ, T. (Coord.) (2000): *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados*. Pirámide. Madrid, pp. 56-60.

25. ZEITHAML, V.; PARASUMAN, A. y BERRY, L. (1994): *Calidad total en la gestión de servicios*. Díaz de Santos. Madrid, pp. 19-22.

A partir de este pretest, se seleccionaron 24 ítems que sirvieron para la elaboración de la encuesta definitiva en la que tales responsables, debían elegir en una escala de Likert de 1 a 5, la puntuación más acorde con las expectativas que tenían para cada uno de los atributos propuestos.

Además, en el aspecto morfológico se incluían dos baterías de preguntas, unas de carácter descriptivo y otras con objeto de conocer el tamaño de la almazara, el número de socios-proveedores, el sistema de extracción (dos o tres fases), cuantía de aceituna molturada, número de trabajadores y situación de certificación.

En una primera fase fueron enviados la totalidad de cuestionarios, lo que supuso la recepción durante los dos meses posteriores de 136 encuestas cumplimentadas, motivo por el cual, se tuvo que intensificar la solicitud de colaboración vía telefónica, y mediante la ayuda de gran número de compañías filiales pertenecientes al Grupo Westfalia Separator, ubicadas en los países objeto de estudio, llegando a conseguir finalmente la cifra total de 501 encuestas válidas y dispuestas para su posterior estudio.

Las encuestas fueron cumplimentadas entre los meses de diciembre de 2001 a mayo de 2002, coincidiendo con la campaña anual de extracción, por razones obvias de estancia de los principales responsables en cada una de las almazaras.

Las características básicas de la investigación nos vienen determinadas por la siguiente ficha técnica:

Universo: 6.557 almazaras oleícolas dotadas de sistemas de extracción por centrifugación, independientemente posean dos o tres fases.

Ámbito geográfico: Mundial.

Tamaño de la muestra: 501 almazaras.

Censo/diseño muestral: Muestreo aleatorio simple.

Intervalo temporal de trabajo de campo: diciembre 2001 – mayo 2002.

Error muestral: 0,0223613.

Nivel de confianza: 95,5% $Z=1,96$ $p=q=0,5$

El cuestionario utilizado se revela como un instrumento válido y fiable para la medición de la incidencia de la implantación de los sistemas de gestión de la calidad sobre el resultado del proceso de molturación en el ámbito internacional, puesto que los atributos empleados han sido utilizados en estudios similares²⁶, y la escala aplicada goza de validez de contenido, ya que éstos se encuentran todos recogidos en la Norma UNE-EN ISO 9001:2000, y coinciden con el modo de distribución y extracción de datos recomendados por Bisquerra²⁷ entre otros, y en opiniones solicitadas con anterioridad a la realización del pretest a profesionales del sector oleícola se confirmaron tales aspectos.

Asimismo, la fiabilidad de la escala viene avalada por el valor obtenido para el coeficiente Alpha de Cronbach estandarizado, que fue de 0.9050, muy próximo al valor óptimo que es 1²⁸.

En lo que respecta al error muestral, casi nulo, nos sirve de orientación en cuanto a ratificación en la validez de la muestra objeto de estudio²⁹, para muestreo aleatorio simple, siendo por tanto los resultados perfectamente extrapolables en su aplicación a la totalidad de la población³⁰.

Con objeto de concluir el actual apartado se adjuntan ambos modelos de cuestionario utilizados, en lengua castellana e inglesa (Anexos 4.1 y 4.2)

26. CASADESÚS FA, M. y HERAS SAIZARBITORIA, I. (2001): "La norma ISO 9000: beneficios de su introducción en la empresas españolas. Un estudio empírico". *Revista Europea de Economía de la Empresa*, vol. 10, nº 1, pp. 56-68.

27. BISQUERRA ALZINA, R. (1989): *Introducción conceptual al análisis multivariable*. Pirámide. Barcelona, pp. 36-41.

28. DANIEL, W. (1985): *Estadística aplicada a Ciencias Sociales y Educación*. Mcgraw-Hill. México, p. 67.

29. GLAS, G.V. y STANLEY, V.C. (1974): *Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales*. Prentice-Hall International. Madrid.

30. EMORY, W. C. (1980): *Business Research Methods*. Homewood. Illinois, p. 31.

4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En un primer apartado se estudia la incidencia que sobre el aceite de oliva obtenido del proceso de molturación tienen los sistemas de gestión de la calidad.

Posteriormente, y en un segundo apartado, se analiza la agrupación de los elementos de la muestra en función de la homogeneidad de características en los distintos sujetos.

4.3.1. INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD SOBRE EL ACEITE DE OLIVA OBTENIDO

A partir de los cuestionarios recibidos, se elabora una tabla resumen, (tabla 4.1) en la que se recogen las almazaras ordenadas por países y continentes.

De entre el total de cuestionarios obtenidos, se desprenden los siguientes datos inmediatos en función de las características:

- De entre todas las almazaras encuestadas el 64 por ciento producen aceite de oliva mediante sistema de extracción por centrifugación de dos fases.
- El 81.6 por ciento de las mismas son Cooperativas agrícolas o asociaciones de productores, (almazaras cooperativas) mientras que sólo el 11.02 por ciento, son Sociedades Anónimas o Limitadas (almazaras industriales), a la vez que los empresarios de carácter individual, suponen exclusivamente el 7.38 por ciento.
- En lo que respecta a la producción casi el 60 por ciento moltura de entre 1 a 5 Millones de kilogramos de aceituna, mientras el 15.38 por ciento sobrepasan los 5 Millones de Kgrs, circunstancialmente encontrándose casi todas estas ubicadas en España. Por el contrario el 24.62 por ciento producen en intervalos de 0.5 a 1 millón de kgrs., y en su mayoría de ubicación extranacional.

- Con relación a la ubicación, el 76.2 por ciento se encuentran aisladas en el campo, aunque cercanas a vías de comunicación, generalmente carreteras, el 2.12 por ciento se ubican en el extrarradio o dentro de determinadas ciudades, la distribución de las mismas en polígonos industriales supone el 21.68 por ciento del total.
- En lo que respecta al personal ocupado, el 69.3 por ciento, de las almazaras posee en época de campaña entre 5 y 15 trabajadores distribuidos en tres turnos diarios.
- De entre todas el 3.79 por ciento se encuentran certificadas de acuerdo a la norma ISO 9001-2-3:1994 ó ISO 9001:2000, lo que supone exclusivamente 19 almazaras extraídas de una muestra de 501.
- El 76.6 por ciento de ellas tienen de entre 101 a 1.000 socios proveedores, lo cual coincide con los datos obtenidos en porcentaje de las almazaras cooperativas, más numerosas.

Con objeto de llevar a cabo el tratamiento de carácter estadístico, y al tratarse de un cuestionario compuesto por variables cualitativas, en la modalidad de categóricas ordinales, se lleva a cabo la dicotomización de las mismas, transformándolas en variables cualitativas categóricas dicotómicas, a fin de, conocer el grado de dependencia, independencia o asociación, en su caso, entre las variables independientes con la dependiente³¹, teniendo como único requisito que N sea mayor de 30, y que Np y Nq sean superiores a 6; estos requisitos se cumplen holgadamente por lo que se puede asumir normalidad en la totalidad del análisis estadístico³².

31. ROA, P. (1989): *Encuesta Nacional Sobre valores educativos. Metodología*. Sur México. México, p. 32.

32. SPIEGUEL, M. R. (1978): *Teoría y Problemas estadísticos*. Mc Graw-Hill. Cali, p. 30.

PAÍS / CONTINENTE	NÚMERO ALMAZARAS	PORCENTAJE
Argelia	4	0.8
Marruecos	3	0.6
Túnez	9	1.8
África	16	3.2
Argentina	7	1.4
Chile	3	0.6
Perú	2	0.4
América	12	2.4
China	1	0.2
Chipre	2	0.4
Siria	6	1.2
Turquía	10	1.9
Asia	19	3.7
Australia	7	1.4
Oceanía	7	1.4
España	378	75.4
Grecia	22	5.18
Italia	22	4.39
Portugal	21	4.19
Europa	447	89.2
Total	501	100.0

TABLA 4.1
ENCUESTAS RECIBIDAS POR PAÍSES Y CONTINENTES
(Fuente: elaboración propia)

CÓDIGO ORIGINAL	CÓDIGO DICOTOMIZADO
1	1
2	1
3	0
4	0
5	0

TABLA 4.2
DATOS ORIGEN-DATOS DICOTOMIZADOS
(Fuente: elaboración propia)

Dicha transformación se lleva a cabo de forma exclusiva con las respuestas relativas a los bloques destinados a contrastar las diferentes subhipótesis, como anteriormente se expone en la tabla 4.2.

El criterio de dicotomización estriba en considerar que la almazara no realiza ningún esfuerzo para los casos a menudo, nunca y rara vez, en lo que respecta a las prácticas, procesos, y procedimientos que conforman su actividad y, por consiguiente, la improbable y poco posible influencia positiva de éstos sobre la calidad del aceite de oliva obtenido, se debería al simple azar; mientras los atributos siempre y casi siempre sí son representativos de esfuerzo.

Una vez hecho el anterior inciso, se procede a comprobar la incidencia que sobre el resultado del proceso de molturación tiene el trabajar bajo la implantación de las normas y estándares contenidos en un sistema de gestión de la calidad y más concretamente de la Norma UNE-EN ISO 9001:2000.

Para ello el objetivo principal, ha sido dividido en cinco hipótesis, con objeto de que en caso de existir tal incidencia, se conozca cual es el bloque generador de la misma y, por consiguiente, la variable causal.

- Hipótesis H01. Existen efectos de los requisitos de planificación y definición del producto sobre el resultado del proceso de molturación.

Para tratar la incidencia que sobre el resultado de la calidad del aceite de oliva obtenido ejercen los requisitos de planificación y definición del producto, se aplica la prueba de diferencia de medias³³, sintetizada en la tabla 4.3.

Dicho contraste se denomina comparación de medias para muestras independientes de poblaciones normales.

33. OSORIO PEÑA, A. (1999): *Análisis en la Calidad de vida percibida y apoyo real de amigos y familia*. Tesis doctoral. (Inédita). Universidad de Granada. Granada, p. 19.

Generalmente se utiliza para conocer si la aplicación de la variable independiente afecta o no al resultado obtenido por la variable dependiente.

En caso de igualdad de medias, se rechazaría la hipótesis nula, en nuestro caso no existiría influencia.

Por el contrario, si existe diferencia entre ambas medias, se aceptaría la hipótesis nula. Con objeto de ratificar el resultado obtenido, se considera adecuado aplicar contrastes como la prueba de Levene o el coeficiente de correlación de Pearson³⁴.

VARIABLES INDEPENDIENTES		Sujetos	Media sobre el resultado del proceso	Desviación típica
Existe un plan interno, que describa o incluya prácticas procedimientos y tareas, para obtener aceite de oliva virgen extra.	Si	452	0.5061	0.4876
	No	49	0.6128	0.4665
Existe un registro de anomalías productivas para el proceso de molturación así como otro de acciones correctivo-preventivas.	Si	292	0.9247	0.3076
	No	209	0.1053	0.2644
El aceite obtenido en la molturación se divide en cuatro categorías. Virgen, virgen fino, virgen extra y lampante.	Si	372	0.7527	0.4332
	No	129	0.6302	0.2916

TABLA 4.3
PRUEBA DE DIFERENCIA DE MEDIAS (H01).
(Fuente: elaboración propia)

Observando la tabla se desprende que de las tres variables, la que mayor grado de incidencia puede ejercer sobre la calidad del aceite de oliva obtenido sería la existencia de un registro de anomalías productivas para el proceso de molturación, acompañado de las necesarias medidas correctivo/preventivas, debido a lo elevado del valor de la diferencia de medias obtenidas (señaladas en negrita).

Con objeto de comprobar que dichos resultados no se deben al azar y, por tanto, son estadísticamente significativos, a continuación se aplica la prueba t de Student³⁵.

34. CONWAY, F. (1967): *Sampling. An introduction for social scientist*. George Allen and Unwin Ltd. London, p. 45.

35. CHAPPEL, N. (1983): *Inform support networks among the elderly*. Coward. USA, p. 77.

Variables	Varianzas	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias	
		F	Sig.	t	Sig.
Existe un plan interno, que describa o incluya prácticas, procedimientos y tareas, para obtener aceite de oliva virgen extra.	Iguales	7.760	0.006	-4.200	0.639
	Desiguales			-4.359	0.658
Existe un registro de anomalías productivas para el proceso de molturación, así como otro de acciones correctivo.	Iguales	5.424	0.020	-31.931	0.006
	Desiguales			-31.144	0.004
El aceite obtenido en la molturación se divide en cuatro categorías. Virgen, virgen fino, virgen extra y lampante.	Iguales	7.547	0.002	-16.111	0.549
	Desiguales			-19.631	0.485

TABLA 4.4
 PRUEBAS DE LEVENE Y t (H01)
 (Fuente: elaboración propia)

En función de los datos obtenidos para el estadístico F aceptamos H01 y se concluye que las varianzas son distintas, por lo tanto se emplea la t de Student para varianzas desiguales, obteniendo un valor de -31.144 , de modo que se acepta H01.

Se concluye que efectivamente las medias son distintas, de manera que, las medidas de planificación y definición del producto y más concretamente, la existencia de un registro de anomalías productivas para el proceso de molturación, conjuntamente con una base de medidas con objeto de corregir y prevenir éstas, tiene un efecto positivo sobre la calidad del aceite de oliva obtenido una vez concluido el proceso de molturación y que, por tanto, los datos no se deben al azar, sino a una mayor incidencia de dicha variable independiente sobre la dependiente.

No obstante a fin de dotar nuestro análisis de un mayor rigor estadístico en cuanto a resultado e interpretación, se aplica el Coeficiente de Correlación de Pearson, (tabla 4.5) adecuado para muestras superiores a 20 elementos, lo que minimiza el sesgo.

Dicho coeficiente, oscila entre +1 (relación directa de dependencia positiva) y – 1 (relación inversa de dependencia negativa)³⁶.

Pearson	Existe un plan interno, que describa o incluya prácticas, procedimientos y tareas, para obtener aceite de oliva virgen extra.	0.819
Nivel de significación		0.05

TABLA 4.5
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON (H01)
(Fuente: elaboración propia)

A tenor del resultado muy próximo a la unidad, definitivamente existe una asociación directa de dependencia positiva entre la variable independiente y la dependiente, es decir un incremento de la variable independiente se traduce en un aumento de la dependiente.

Es decir, en la aplicación de medidas de planificación y definición del producto recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 en combinación y adaptación con las buenas prácticas, procesos y procedimientos que rigen los métodos de molturación generalmente aceptados por el sector oleícola, y más concretamente, a través de la existencia de un registro de anomalías productivas, que a su vez contenga medidas de prevención y corrección con objeto de remediar tanto la aparición, como eliminarlas en caso de surgir éstas, contribuye a reducir la obtención de aceite de oliva de baja calidad como resultado del proceso de molturación oleícola.

- Hipótesis H02. Existen efectos de los requisitos vinculados de forma íntima y directa con las preferencias y directrices marcadas por usuarios y clientes, sobre el resultado del proceso de molturación.

Con objeto de conocer de que manera inciden las medidas vinculadas de forma íntima y directa con las preferencias y directrices marcadas por los usuarios y clientes recogidas en la Norma UNE-EN ISO 9001:2000 sobre la calidad del aceite de oliva, se procede a realizar la prueba de diferencia de medias entre las variables independientes

36. *Ibidem*, p. 12.

contenidas en dicho bloque con respecto a la variable dependiente. A tenor de los resultados contenidos en la tabla 4.6., se descarta de forma inmediata la existencia de incidencia de la primera de las variables independientes sobre la variable dependiente por obtener valores no muy elevados mediante la sustracción de las medias de las mismas.

En relación con los dos restantes cuestiones: la existencia de bidones de acero inoxidable con una capacidad total no superior a 50 t, presenta un valor en sus medias representativo por lo elevado de las diferencia (negrita), lo que pone de manifiesto, a priori, una incidencia sobre la variable dependiente, mientras que la retroalimentación informativa del producto manifestada por el cliente, presenta un valor no muy elevado para el mismo cálculo. Se estudian los resultados obtenidos por la prueba t de Student con objeto de conocer si tales diferencias se deben al azar, o son estadísticamente significativas.

VARIABLES INDEPENDIENTES		Sujetos	Media sobre el resultado del proceso.	Desviación típica
La almazara posee procedimientos que aseguren las características, de los pedidos llevados a cabo por el cliente.	Si	307	0.7236	0.3476
	No	194	0.6694	0.3523
Los depósitos de almacenamiento de aceite son completamente herméticos, con recipiente de posos acceso de fluido por la base.	Si	286	0.9510	0.2161
	No	215	0.1302	0.2911
Una vez vendido el producto, nos ponemos al menos una vez en contacto con los clientes, a fin de conocer el estado de conformidad.	Si	338	0.8166	0.3876
	No	163	0.3302	0.2984

TABLA 4.6
DIFERENCIA DE MEDIAS (H02)
(Fuente: elaboración propia)

En función de los resultados obtenidos para el estadístico F (tabla 4.7) se acepta H02 y se concluye que las varianzas son distintas, por lo tanto se emplea la t de Student para varianzas desiguales, obteniendo un valor de -36.336 para $p < 0.05$ se acepta H02.

Se puede afirmar que las medidas basadas en las exigencias y preferencias dictadas y demandadas por los clientes, contenidas en los sistemas de gestión de la calidad, inciden sobre el resultado del proceso de molturación y más concretamente

mediante la conservación del aceite de oliva en depósitos herméticos de material inerte no superiores en volumen a las 50 t, con acceso por la base y mantenidos a intervalos de temperatura de entre 15 a 18° C.

Por tanto, el resultado obtenido en la prueba de diferencia de medias para la retroalimentación de información en la satisfacción del cliente se debe al simple azar, de manera que no es ratificada por los resultados procedentes de la prueba t de Student.

Variables	Varianzas	Prueba de Levene para igualdad de varianzas.		Prueba t para igualdad de medias.	
		F	Sig.	t	Sig.
La almazara posee procedimientos que aseguren las características, de los pedidos llevados a cabo por el cliente.	Iguales	0.0710	0.791	-22.327	0.339
	Desiguales.			-22.260	0.458
Los depósitos de almacenamiento de aceite son completamente herméticos, con recipiente de posos acceso de fluido por la base	Iguales.	15.392	0.010	-37.861	0.003
	Desiguales.			-36.336	0.002
Una vez vendido el producto, nos ponemos al menos una vez en contacto con los clientes, a fin de conocer el estado de conformidad.	Iguales.	27.815	0.012	-20.865	0.249
	Desiguales.			-22.822	0.285

TABLA 4.7
PRUEBA DE LEVENE Y t (H02)
(Fuente: elaboración propia)

A fin de contrastar los resultados obtenidos con los dos anteriores estadísticos, a continuación se someten al Coeficiente de Correlación de Pearson (tabla 4.8).

Pearson	Los depósitos de almacenamiento de aceite son completamente herméticos, con recipiente de posos.	0.861
Nivel de significación		0.05

TABLA 4.8
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON (H02)
(Fuente: elaboración propia)

El valor obtenido muy cercano a la unidad corrobora la existencia de una asociación directa de dependencia positiva entre la variable independiente y la dependiente, siendo por tanto significativa para un nivel del 0.05.

Es decir, en la aplicación de los requisitos vinculados de forma íntima y directa con las preferencias y directrices marcadas por usuarios y clientes sobre el resultado del proceso de molturación recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 en combinación y adaptación con las buenas prácticas, procesos y procedimientos que rigen los métodos de molturación generalmente aceptados por el sector oleícola. Más concretamente, dentro de ésta, a través de la conservación del aceite de oliva en depósitos herméticos de material inerte no superiores en volumen a 50 t, con acceso por la base y mantenidos a intervalos de temperatura de entre 15 a 18° C, se consigue la preservación de manera más eficaz y eficiente de las características organolépticas y químicas del aceite de oliva extraído mediante el proceso de molturación y se contribuye, por tanto, de forma positiva, en favor de las particularidades cualitativas del mismo.

- Hipótesis H03. Existen efectos de los requisitos de diseño y desarrollo de procesos, producto y procedimientos, sobre el resultado del proceso de molturación.

Con el objeto de conocer el modo en el que afectan los requisitos de diseño y desarrollo de procesos, productos y procedimientos recogidos en la Norma UNE-EN ISO 9001:2000, sobre la calidad del aceite de oliva obtenido mediante el proceso de molturación, se procede a someter las variables componentes de dicha subhipótesis a la prueba de procedimiento de diferencia de medias entre variables independientes y dependiente (tabla 4.9).

A tenor de los resultados obtenidos del proceso comparativo de medias entre la variable dependiente (cuantitativa) con las variables independientes (cualitativas), se obtienen indicios, por lo elevado de las cifras obtenidas por diferencia, de que el molturar la aceituna de forma inmediata, o en su caso no excederse en el periodo de atrojamiento por encima de las 24 horas, y controlar el proceso de batido según determinados intervalos cronológicos y de temperatura, redunde de forma positiva sobre el resultado del proceso de molturación. No obstante se someten los resultados a la prueba t de Student.

VARIABLES INDEPENDIENTES		Sujetos	Media sobre el resultado del proceso	Desviación típica
La aceituna es molturada de forma inmediata, o cuanto menos en un plazo máximo de 24 horas.	Si	307	0.9191	0.2731
	No	194	0.0432	0.2003
La fase de batido se prolonga por una duración que oscila entre los 60-90 minutos y a intervalos de temperatura de 25 y 30° C.	Si	286	0.6823	0.4662
	No	215	0.2564	0.4385
La pasta se introduce en el decánter con un nivel de humedad de entre el 42 y 60 %.	Si	303	0.4012	0.3272
	No	198	0.3647	0.3236
Los coadyuvantes utilizados son polvos de talco o enzimas liofilizadas.	Si	338	0.7845	0.3827
	No	176	0.3369	0.2811
En la producción, manipulación y mantenimiento del aceite, éste de forma exclusiva está en contacto con acero inoxidable.	Si	344	0.6052	0.2949
	No	157	0.3554	0.3966

TABLA 4.9
DIFERENCIA DE MEDIAS (H03)
(Fuente: elaboración propia)

En función de los resultados obtenidos, en el estadístico F para el que $p < 0.05$ se acepta H03 y se concluye que las varianzas son distintas, por lo tanto se emplea la t de Student para varianzas desiguales, obteniendo un valor de -34.885 para $p < 0.05$.

Se acepta H03 contando con los datos suficientes para asegurar que los requisitos de diseño y desarrollo de procesos, productos y procedimientos inciden sobre el resultado del proceso de molturación, mediante el procesamiento inmediato de la aceituna recepcionada, o en su caso no superando el intervalo temporal entre recepción y procesamiento máximo de 24 horas.

Por el contrario, en lo relativo al intervalo temporal y de temperatura de la fase de batido, la incidencia constatada mediante diferencia de medias no es ratificada por la prueba t de Student, por tanto tales resultados se debían al simple azar (tabla 4.10).

Variables	Varianzas	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias	
		F	Sig.	t	Sig.
La aceituna es molturada de forma inmediata, o cuanto menos en un plazo máximo de 24 horas.	Iguales.	76.409	0.000	-38.530	0.013
	Desiguales.			-34.885	0.002
La fase de batido se prolonga por una duración que oscila entre los 60-90 minutos y a intervalos de temperatura de 25 y 30° C.	Iguales.	300.245	0.325	8.769	0.236
	Desiguales.			8.136	0.126
La pasta se introduce en el decánter con un nivel de humedad de entre el 42 y 60 %.	Iguales.	35.211	0.256	-25.862	0.326
	Desiguales.			-24.611	0.451
Los coadyuvantes utilizados son polvos de talco o enzimas liofilizadas.	Iguales.	329.632	0.312	-21.888	0.449
	Desiguales.			-19.688	0.385
En la producción manipulación y mantenimiento del aceite, éste de forma exclusiva está en contacto con acero inoxidable.	Iguales.	401.347	0.419	-20.032	0.269
	Desiguales.			-18.031	0.421

TABLA 4.10
PRUEBA DE LEVENE Y t (H03)
(Fuente: elaboración propia)

A fin de verificar este resultado se somete la relación entre tales variables al Coeficiente de Correlación de Pearson (tabla 4.11).

Pearson	La aceituna es molturada de forma inmediata, o cuanto menos en un plazo máximo de 24 horas.	0.865
Nivel de significación		0.05

TABLA 4.11
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON (H03)
(Fuente: elaboración propia)

El dato obtenido bastante próximo a la unidad ratifica la existencia de una asociación directa de dependencia positiva entre la variable independiente y la dependiente, siendo por tanto significativa para un nivel del 0.05.

Es decir, con la aplicación de los requisitos de diseño y desarrollo de procesos, productos y procedimientos sobre el resultado del proceso de molturación recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 en combinación y adaptación con las buenas prácticas, procesos y procedimientos que rigen los métodos de molturación generalmente aceptados por el sector oleícola y más concretamente, dentro de éstos, a

través de la recepción y molturación inmediata de la aceituna, o a lo sumo mediando un intervalo temporal máximo de 24 horas, se contribuye, de forma positiva, en favor de las particularidades organolépticas, químicas y por consiguiente cualitativas del aceite de oliva obtenido mediante el proceso de molturación.

- Hipótesis H04. Existen efectos de los requisitos de disponibilidad y alcance de los recursos, sobre el resultado del proceso de molturación.

Con objeto de conocer si afectan los requisitos, disponibilidad y alcance de los recursos recogidos en la Norma UNE-EN ISO 9001:2000, sobre la calidad del aceite de oliva obtenido mediante el proceso de molturación, se procede a someter las variables independiente componentes de dicha hipótesis a la prueba de diferencia de medias con respecto a la variable dependiente.

Dado los resultados alcanzados (tabla 4.12), se observa la existencia de diferencias significativas sobre las variables que determinan el modo de recibir la aceituna de forma separada en función de las categorías vuelo y suelo y continente en el cual son trasladadas desde la explotación a la almazara.

VARIABLES INDEPENDIENTES		Sujetos	Media sobre el resultado del proceso.	Desviación típica
La recepción de aceituna se lleva a cabo separada en cuanto a variedad, suelo y vuelo.	Si	388	0.9345	0.4422
	No	113	0.0621	0.2421
La aceituna es recepcionada en recipientes ventilados que en ningún caso superan los 250 Kgrs.	Si	385	0.8397	0.4394
	No	116	0.1564	0.2066
De entre el personal, hay uno o varios encargados de la revisión y supervisión registros de la almazara.	Si	314	0.7750	0.4127
	No	187	0.3589	0.3313
Todo empleado cuya conducta puede redundar en el resultado del proceso está lo suficientemente formado y cualificado.	Si	319	0.7495	0.3581
	No	182	0.2154	0.3204

TABLA 4.12
DIFERENCIA DE MEDIAS (H04)
(Fuente: elaboración propia)

Con objeto de descartar que la relación de incidencia existente se deba al azar, se aplica a la totalidad de variables contenidas en la hipótesis la prueba t de Student.

A partir de los resultados ofrecidos (tabla 4.13) por el estadístico F para el que $p < 0.05$ se acepta H_0 y se concluye que las varianzas son distintas, por lo tanto se emplea la t de Student para varianzas desiguales, obteniendo unos valores de -14.084 y -13.495 para $p < 0.05$, aceptando H_0 .

En ambos casos se reiteran y corroboran los resultados arrojados por el procedimiento de diferencia de medias, para los niveles de significación obtenidos (negrita), lo que pone de manifiesto que existe un nivel de incidencia correlativo entre ambas variables independientes y la dependiente.

No obstante, y con objeto de que tanto los datos como sus interpretaciones gocen del más elevado grado de validez, se someten igualmente los resultados al Coeficiente de Correlación de Pearson (tabla 4.14).

Variables	Varianzas	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias	
		F	Sig.	t	Sig.
La recepción de aceituna se lleva a cabo separada en cuanto a variedad, suelo y vuelo.	Igual.	2001.621	0.000	-15.500	0.006
	Desigual.			-13.495	0.001
Es recepcionada la aceituna recipientes ventilados que en ningún caso superan los 250 kgrs.	Igual.	2840.782	0.000	-16.300	0.011
	Desigual.			-14.084	0.002
De entre el personal, hay uno o varios encargados de la revisión y supervisión registros de la almazara.	Igual.	502.983	0.316	1.098	0.452
	Desigual.			0.967	0.329
Todo empleado cuya conducta puede o deba redundar en el resultado del proceso está lo suficientemente formado y cualificado.	Igual.	117.602	0.327	-22.915	0.449
	Desigual.			-21.253	0.385

TABLA 4.13
PRUEBA DE LEVENE Y t (H_0)
(Fuente: elaboración propia)

Como los datos obtenidos son próximos a la unidad se puede aseverar la existencia de una asociación directa de dependencia positiva entre ambas variables independientes y la dependiente, siendo significativa para un nivel del 0.05.

Pearson	La recepción de aceituna se lleva a cabo separada en cuanto a variedad, suelo y vuelo.	0.870
Nivel de significación		0.05
Pearson	La aceituna es recepcionada en recipientes ventilados que en ningún caso superan los 250 kgrs.	0.845
Nivel de significación		0.05

TABLA 4.14
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON (H04)
(Fuente: elaboración propia)

En la aplicación de los requisitos, disponibilidad y alcance de los diferentes recursos, recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 en combinación y adaptación con las buenas prácticas, procesos y procedimientos que rigen los métodos de molturación generalmente aceptados por el sector oleícola y más concretamente, dentro de éstos, a través de la recepción de aceituna separada en las variantes de fruto de suelo y fruto de vuelo, así como el modo de acarrear adecuadamente el fruto desde la explotación al troje, inciden de forma positiva, en las particularidades organolépticas, químicas y por consiguiente cualitativas de un producto como el aceite de oliva obtenido mediante el proceso de molturación.

- Hipótesis H05. Existen efectos de los requisitos de medición, seguimiento y control del ciclo de producción, sobre el resultado que se obtiene del proceso de molturación.

Con objeto de conocer la posible relación de dependencia o independencia y en su caso de asociación, existente entre las variables independientes que conforman la subhipótesis H05, se efectúa la prueba de la diferencia de medias. De los resultados obtenidos (tabla 4.15) se aprecian diferencias estadísticas significativas con respecto a la variable independiente número dos y la variable dependiente, intuyendo por tanto cierto grado de asociación entre las mismas.

A fin de ratificar la relación obtenida mediante la comprobación de la diferencia de medias se somete el resultado a la prueba t de Student.

VARIABLES INDEPENDIENTES	Sujetos	Media sobre el resultado del proceso	Desviación típica	
De los productos obtenidos el aceite sigue un cauce mientras que el orujo sigue otro, quedando constancia documental.	Si	464	0.2703	0.4502
	No	37	0.6078	0.4888
Para cada una de las conclusiones e inicios de los distintos subprocesos se llevan a cabo mediciones tanto de los resultados.	Si	386	0.8358	0.4415
	No	115	0.0684	0.2555
En caso de que se detecten productos o subproductos no conformes, estos de forma automática pasan a otro u otra alternativo.	Si	337	0.7953	0.4041
	No	164	0.6463	0.3545
Las partidas de aceite son almacenadas en función de la categoría así como características químicas y organolépticas.	Si	162	0.8201	0.2819
	No	339	0.4451	0.3847

TABLA 4.15
DIFERENCIA DE MEDIAS (H05)
(Fuente: elaboración propia)

Variables	Varianzas	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias	
		F	Sig.	t	Sig.
De los productos obtenidos el aceite sigue un cauce mientras que el orujo sigue otro, quedando constancia documental.	Iguales.	71.967	0.126	-4.064	0.236
	Desiguales			-3.711	0.435
Para cada una de las conclusiones e inicios de los distintos subprocesos se llevan a cabo mediciones de los resultados.	Iguales.	1735.158	0.000	-15.423	0.009
	Desiguales.			-13.477	0.003
En caso de que se detecten productos o subproductos no conformes, estos de forma automática pasan a otro u otra alternativo.	Iguales.	249.210	0.196	-17.538	0.262
	Desiguales			-16.160	0.289
Las partidas de aceite son almacenadas en función de la categoría así como características químicas y organolépticas.	Iguales.	117.602	0.327	-22.915	0.449
	Desiguales.			-21.253	0.385

TABLA 4.16
PRUEBA DE LEVENE Y t (H05)
(Fuente: elaboración propia)

Dado los valores del estadístico F, se acepta H05 y se concluye estableciendo que las varianzas son distintas, por lo tanto se considera adecuado el empleo de la t de Student para varianzas desiguales, que arroja un valor de -13.477 para $p < 0.05$ (tabla 4.16).

Se acepta H05, obteniendo un argumento suficiente para poder asegurar la existencia de una relación de dependencia positiva entre la variable independiente y la dependiente.

No obstante, a fin de contrastar todos los datos alcanzados con objeto de que las interpretaciones que se pueden realizar a partir de ellos gocen de la mayor veracidad posible, se someten los resultados al Coeficiente de Correlación de Pearson recogido en la tabla 4.17.

Pearson	Para cada una de las conclusiones e inicios de los distintos subprocesos se llevan a cabo mediciones de los resultados.	0.865
Nivel de significación		0.05

TABLA 4.17
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON (H05)
(Fuente: elaboración propia)

A juzgar por el resultado obtenido, cercano a 1 se puede afirmar la existencia de una asociación directa de dependencia positiva entre ambas variables independiente y dependiente, siendo por tanto significativa para un nivel del 0.05.

Esto podría indicar que, con la aplicación de los requisitos de medición, seguimiento y control del ciclo de producción, sobre el resultado del proceso de molturación recogidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 en combinación y adaptación con las buenas prácticas, procesos y procedimientos que rigen los métodos de molturación generalmente aceptados por el sector oleícola y más concretamente, dentro de éstos, a través de la medición tanto de los resultados como del estado de los elementos que componen las subcadenas o cadenas de procesamiento, se incide positivamente en las particularidades organolépticas, químicas y por consiguiente cualitativas del aceite de oliva obtenido mediante el proceso de molturación.

A la vista de los resultados obtenidos en cada una de las hipótesis estudiadas y partiendo como premisa de un fruto sano, se puede asegurar, que la certificación del proceso de molturación de una almazara olivarera, bajo los estándares de calidad

dictados por la norma UNE-EN ISO 9001:2000, tiene como resultado la obtención de un aceite de oliva de mayor calidad, que el obtenido de forma previa a dicha certificación.

Expresado en otros términos, la implantación de un sistema de gestión de la calidad según la Norma UNE-EN ISO 9001:2000 del proceso de molturación de una almazara olivarera, tiene como resultado final el incremento porcentual en la obtención de aceite de oliva virgen extra, en detrimento de las restantes categorías: aceite de oliva virgen fino, aceite de oliva virgen corriente, y aceite de oliva virgen lampante.

Dicha mejora en el resultado del proceso de molturación se debe, según los datos obtenidos fundamentalmente a:

- La aplicación de medidas de planificación y definición del producto recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 en combinación y adaptación con las buenas prácticas, procesos y procedimientos que rigen los métodos de molturación generalmente aceptados por el sector oleícola, dentro de éstas, a través de la existencia de un registro de anomalías productivas, que a su vez contenga medidas de prevención y corrección con objeto de remediar su aparición o eliminar que surjan lo cual contribuye a reducir la obtención de aceite de oliva de baja calidad, coincidiendo con algunos de los autores de los cuales han investigado al respecto³⁷.
- La utilización de los requisitos vinculados con las preferencias y directrices marcadas por usuarios y clientes sobre el resultado del proceso de extracción de aceite de oliva recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 en estrecha vinculación con las buenas prácticas, procesos y procedimientos que rigen los habituales métodos de molturación, a través de la conservación del aceite de oliva en depósitos herméticos de material inerte no superiores en volumen a 50 t con acceso por la base y a intervalos de temperatura de entre 15 a 18° C, permite la preservación de manera más eficaz y eficiente

37. ALBA MENDOZA, J. (1999): “Estudio de nuevos factores de elaboración y desarrollo de sensores para el control de productos, *Mercacei Magazine*, nº 24, pp. 101-116.

de las características organolépticas y químicas del aceite de oliva extraído mediante el proceso de molturación, contribuyendo por tanto favorablemente a los rasgos cualitativos del mismo. Este resultado coincide con trabajos anteriormente efectuados en tal sentido³⁸.

- El empleo de las condiciones de diseño y desarrollo de procesos, productos y procedimientos sobre el modo de extracción de aceite de oliva recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 apoyadas con las buenas prácticas, que rigen los métodos de molturación generalmente aceptados por el sector oleícola, a través de la recepción y molturación inmediata de la aceituna, o a lo sumo mediando un intervalo temporal máximo de 24 horas, contribuye, de forma positiva, en las particularidades organolépticas, químicas y por consiguiente cualitativas del aceite de oliva lo cual es corroborado por otros autores³⁹.
- El uso de requisitos, disponibilidad y alcance de los recursos, recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 complementados con las buenas prácticas, procesos y procedimientos que rigen los métodos de molturación generalmente aceptados por el sector oleícola y especialmente con la recepción de aceituna separada en las variantes de fruto de suelo y fruto de vuelo, así como el modo de acarrear el fruto desde la explotación al troje en recipientes rígidos, oxigenados y no superiores en volumen a los 500 kgrs., incide favorablemente en rasgos organolépticos, químicos y, por consiguiente, cualitativos del aceite de oliva, lo cual contrasta con investigaciones anteriores.
- La aplicación de los requisitos de medición, seguimiento y control del ciclo de producción, sobre el resultado del proceso de molturación contemplados en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 combinado con las buenas prácticas, procesos y procedimientos que rigen los métodos de molturación

38. ROMPATO, R. (2000): “España cada vez más preparada para mejorar la calidad del aceite de oliva”, *Oleo dossier*, nº 66, pp. 40-47

39. BOSKOU, D. (1998): *Olive oil Chemistry and Technology*. Universidad de Salónica. Salónica, p. 31.

generalmente aceptados por el sector oleícola y, mediante la medición tanto de los resultados como del estado de los elementos que componen las subcadenas o cadenas de procesamiento, impactan positivamente en las características organolépticas, químicas y por tanto cualitativas del aceite de oliva lo cual coincide con los resultados obtenidos por investigaciones previas.

Esto no quiere decir que las demás pautas medidas no influyan en la calidad del aceite de oliva obtenido, sino, que el resto se encuentran presentes en todos los procesos productivos de molturación, bien porque estén incorporados en el proceso por norma o especificación del fabricante de los equipos de extracción, o bien por que sea una práctica generalizada y, por tanto, arraigada en tales procesos y procedimientos para la mayoría de las almazaras.

No obstante, y a la vista de los resultados, es necesario matizar en la presente investigación, que el aceite de oliva no sólo es el resultado del proceso de molturación, aunque éste sea uno de los elementos de más relevante incidencia, sino que en el mismo influyen tanto la climatología, como los modos de cultivo, arijas, plagas, tratamientos fitosanitarios, sistema y época de recogida, variedad del árbol, etc⁴⁰.

Un ejemplo claro se tiene en la campaña 1999-2000 (dos ejercicios anteriores al estudiado); las heladas, no dependientes de la conducta humana, tuvieron como consecuencia un aceite de menos calidad, debido a las características organolépticas, mermadas, presentando olor y sabor a verdura cocida.

4.3.2 ANÁLISIS *CLUSTER*: ESTUDIO DE HOMOGENEIDAD DE GRUPOS

Cuando se estudia un fenómeno, en primer lugar se realiza una aproximación general para descubrirlo e identificar sus características y modalidades. De ahí que a continuación mediante el apartado A, se analizan y sintetizan la información obtenida

40. RAHMANI, M. (1999): "Control de la calidad de la producción de aceite de oliva virgen mediante el sistema HACCP", *Olivae*, nº 84, pp. 50-53.

con objeto de simplificarla exclusivamente a la de utilidad científica, en el B se determinan las diferentes agrupaciones a partir de los distintos elementos de la muestra, destinando el tercer y último apartado C, a la confirmación de éstos.

A. AGRUPACIÓN DE RESULTADOS Y EXTRACCIÓN DE FACTORES

Con el propósito de llegar a conclusiones más operativas que las desprendidas exclusivamente del estudio anterior, se considera oportuno la realización de un análisis factorial, como herramienta para reducir y simplificar la información obtenida sobre la incidencia que la asunción de los requisitos recogidos en sistemas de gestión de la calidad ejercen sobre el resultado del proceso de molturación.

Con antelación a la realización de un análisis factorial, se ha de determinar la idoneidad de los datos para la aplicación de esta técnica, para ello se calcula la matriz correlaciones entre todas las variables, así como también una serie de indicadores que muestran el grado de asociación entre variables⁴¹.

Para que el análisis factorial goce de fiabilidad es preciso que las variables estén altamente intercorrelacionadas, de forma particular se comprueba en la matriz correlaciones que la mayoría de ellas presenta un valor superior a 0.5.

En lo respectivo al determinante de la matriz correlaciones presenta un valor de 0.0000191, el cual es suficientemente pequeño para considerar que existen variables con intercorrelaciones muy altas.

El test de esfericidad de Barlet se utiliza para comprobar la hipótesis acerca de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, lo cual significa que las intercorrelaciones entra las variables son ceros, de modo que no tendría sentido continuar con el análisis factorial. En nuestro caso particular los resultados de este test llevan a rechazar la hipótesis nula, por tanto se considera que las variables están intercorrelacionadas (tabla 4.18).

41. LUQUE MARTÍNEZ, T. (2000): *op. cit.*, p. 150.

CHI CUADRADO	2213.765
GRADOS DE LIBERTAD	229
SIGNIFICACIÓN	0.000

TABLA 4.18
TEST DE ESFERICIDAD DE BARLET: ARGUMENTO DE
MODIFICADOR DESCONOCIDO
(Fuente: elaboración propia)

A partir de los datos anteriores se puede concluir que resulta adecuada la realización de un análisis factorial para la extracción de los datos por el método de los componentes principales, eligiendo aquéllos cuyo valor propio supere la unidad. En concreto son seis los factores que presentan un valor superior a la unidad explicando el 83.31 por ciento de la varianza (tabla 4.19), a través de este método se produce una reducción considerable de las variables produciendo una leve pérdida de información.

Componentes	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3.43	19.68	19.68
2	3.13	15.32	35.00
3	2.89	14.88	49.88
4	2.45	12.01	61.89
5	2.19	11.20	73.09
6	1.89	10.22	83.31

TABLA 4.19
EXTRACCIÓN DE FACTORES MEDIANTE COMPONENTES PRINCIPALES
(Fuente: elaboración propia)

Para facilitar la interpretación de los factores se aplica el método de rotación Varimax, cuyo objetivo es maximizar las varianzas de los factores (tabla 4.20). La solución obtenida tras la rotación explica la misma varianza (83.31 por ciento), aunque con cambios en lo que viene a representar cada factor. Así los factores 1, 2 y 3 explican un porcentaje de la varianza más parecido a lo anteriormente obtenido. Sin embargo el resto tras la rotación explican un porcentaje mayor de varianza.

La interpretación de los factores extraídos se realiza a partir del estudio de la composición de las saturaciones factoriales de la matriz de componentes rotados (tabla 4.21). Las variables con elevadas saturaciones en un factor ponen de manifiesto que

están asociadas a este factor⁴². En nuestro particular caso, las variables que se puede asociar a cada uno de los factores son los siguientes:

Componentes	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3.96	16.86	16.86
2	3.77	14.95	31.81
3	3.21	13.92	45.73
4	2.92	13.43	59.16
5	2.89	12.54	71.70
6	2.09	11.61	83.31

TABLA 4.20
SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN
(Fuente: elaboración propia)

ATRIBUTOS	FACTORES					
	1	2	3	4	5	6
Existencia de un plan interno	0.02	0.51	0.04	0.21	0.03	0.01
Existencia de un registro de anomalías	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.54
Existen 4 categorías de aceite extraído	0.19	0.44	-0.31	0.31	0.11	0.04
Existen medios para asegurar pedidos	0.11	0.02	0.44	0.11	0.21	-0.31
Los depósitos son de acero inoxidable	0.09	0.11	0.01	-0.19	0.62	0.11
Control de conformidad del producto	0.21	0.31	0.49	0.21	0.31	0.31
El atrojado es inferior a 24 horas	0.52	0.11	0.21	0.22	0.14	0.12
La fase de batido no supera los 90 m.	0.31	0.09	0.31	0.58	0.29	0.07
Existe control de humedad de la pasta	0.01	0.03	0.61	0.32	-0.30	0.08
El coadyuvante habitual es el talco	0.03	0.11	0.19	0.49	0.18	0.01
Todo útil es de acero inoxidable	0.04	0.59	0.11	0.10	0.14	0.14
La aceituna se recepciona separada	0.61	0.22	0.26	0.03	0.31	0.30
Utilizamos recipientes ventilados	0.59	0.20	0.05	0.35	0.29	0.02
Existe un responsable de calidad	0.15	0.03	0.06	0.59	0.18	0.01
Existe reciclaje formativo	0.12	0.01	0.55	0.11	0.21	0.19
Control de categorías de productos	0.28	0.06	0.11	0.31	0.66	0.11
Control de input output procesos	0.45	0.09	0.32	-0.45	0.22	0.21
Existe una línea alternativa	0.11	0.02	0.09	0.11	0.55	0.11
Clasificamos las partidas de aceite	0.31	0.04	0.31	0.08	0.21	0.48

TABLA 4.21
MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS
(Fuente: elaboración propia)

- Factor 1: Los depósitos son de acero inoxidable, el atrojado es inferior a 24 horas, la aceituna se recepciona separada, utilizamos recipientes ventilados y control de *input output* procesos.
- Factor 2: Existencia de un plan interno, existen 4 categorías de aceite extraído y todo útil es de acero inoxidable.

42. BISQUERRA ALZINA, R. (1989): *op. cit.*, p. 304.

- Factor 3: Existen medios para asegurar pedidos, control de conformidad del producto, existe control de humedad de la pasta y existencia de reciclaje formativo.
- Factor 4: La fase de batido no supera los 90 metros, el coadyuvante habitual es el talco y existe un responsable de calidad.
- Factor 5: Control de categorías de productos, existencia de una línea alternativa y los depósitos son de acero inoxidable
- Factor 6: Clasificamos las partidas de aceite, existencia de un registro de anomalías.

A partir del estudio de las variables asociadas con cada factor, se asignan a cada uno de ellos la denominación siguiente:

- Factor 1: molturación consecuyente.
- Factor 2: gestión complementaria.
- Factor 3: formación incremental.
- Factor 4: procesos básicos.
- Factor 5: procedimiento alternativo.
- Factor 6: clasificación de productos.

Analizando las seis variables cuya incidencia resultó significativa estadísticamente en las pruebas de diferencia de medias, t de Student, Levene y Coeficiente de correlación, se observa que cuatro de ellas se encuentran en el factor 1 “molturación consecuyente”, otra de estas en el factor 5 “procedimiento alternativo” y la restante en el factor 6 “clasificación de productos”.

Por este motivo, se piensa que las almazaras deberían de valorar más el modo y estado en que se recibe la aceituna y consecuentemente dedicar más recursos a la mejora en la recogida, transporte, recepción y molturación inmediata de ésta.

Nuestro propósito en este apartado, una vez conocido el fenómeno objeto de estudio en profundidad, es intentar determinar categorías o grupos de almazaras que gocen de gran homogeneidad intragrupal y de gran heterogeneidad extragrupal.

Para ello se ha utilizado las puntuaciones factoriales obtenidas mediante análisis de componentes principales de las características conductuales de las almazaras.

Partiendo de tales categorías o grupos se ha realizado un análisis discriminante para determinar la validez de los resultados de agrupación obtenidas.

B. DETERMINACIÓN DE LOS DISTINTOS GRUPOS

En la realidad que se investiga, el análisis *cluster* resulta ser un instrumento de gran utilidad, pues se pueden obtener posibles grupos de almazaras que en función de su puntuación, sean homogéneos con respecto al grupo que forman, y heterogéneos con los componentes del resto de los *clusters*.

Para ello se ha utilizado el procedimiento no jerárquico de las “K medias”, en concreto el análisis se realizó para dos, tres, cuatro, cinco y seis grupos, siendo el definitivo número de conglomerados de cinco. La medida utilizada para determinar la proximidad entre cada caso y el centro fue la distancia euclídea. La aglomeración de sujetos se hace mediante análisis conglomerado por división, es decir se parte de un solo conjunto y se llevan a cabo continuas divisiones con objeto de obtener grupos independientes entre sí.

Se utiliza este medio por optimización, pues resulta más eficaz que el método de aglomeración, en el cual posiblemente se habría obtenido un mayor número de núcleos por la no asignación de determinados elementos, que en éste caso quedan automáticamente asignados.

Tras determinar e identificar los cinco *clusters* así como los casos incluidos en cada uno de ellos, 24, 267, 125, 50, 34 (tabla 4.22) respectivamente, queda por explicar tanto el modo de distribución, como las características de cada uno de los grupos con el fin de asignar nombre a cada uno de ellos.

A continuación y fruto de los resultados alcanzados recogidos en la tabla 4.22, se efectúa un estudio de los cinco *clusters* en función de las seis variables

independientes y pertenecientes como pautas o premisas a la Norma UNE-EN ISO 9001:2000, que según el estudio anterior ejercen una mayor influencia sobre la calidad del aceite de oliva obtenido:

- Por grupos, las almazaras que obtienen aceite de calidad considerada media alta, superan a aquellas que por el contrario no lo hacen, puesto que la suma del grupo uno y dos es superior al resto, se aprecia, pues que los valores determinantes de la misma en cuanto a medias, son muy cercanas a la unidad, determinante máximo de calidad para nuestro cuestionario.
- De igual modo, es observable, la no existencia de gran número de almazaras que obtengan aceite de oliva de calidad ínfima. Los *clusters* que representan a dichas categorías son los números cuatro y cinco, siendo un grupo no muy numeroso tan sólo el 16.9 por ciento del total de la muestra.
- Lo anterior se debe en gran medida a que la campaña no ha sido larga, motivado por la inexistencia de lluvias intermitentes que incrementaran la duración de la misma, lo que ha permitido que se recoja rápido la aceituna, siendo por tanto el fruto de suelo, causante en mayor medida de las mermas en la calidad del aceite-minoritario.
- Los *clusters* mayoritarios son los centrales concretamente dos y tres, poniendo de manifiesto que la puntuación media de la muestra obtenida es de rango medio; ello se traduce en la existencia de un gran número de almazaras, 78.2 por ciento que obtienen aceite de oliva virgen extra cuanto menos en un porcentaje igual o superior al 26 por ciento del total de aceite de oliva obtenido.

Denominación	Extremadamente exigentes		Muy exigentes		Exigentes		Modestamente exigentes		Nada exigentes	
	25 sujetos	4.99 %	267 sujetos	53.29%	125 sujetos	24.95%	50 sujetos	9.98%	34 sujetos	6.98%
Factor 1: molturación consecuente	0.12		2.19		3.12		4.12		4.94	
Factor 2: gestión complementaria	1.22		1.65		3.45		4.19		4.89	
Factor 3: formación incremental	1.19		2.17		3.10		4.35		4.69	
Factor 4: procesos básicos	1.29		2.45		3.43		4.19		5.00	
Factor 5: alternativo procedimiento	1.41		2.15		3.44		4.16		5.00	
Factor 6: clasificación de producto	1.16		2.34		2.65		4.14		4.52	
Media total	1.23		2.15		3.19		4.19		4.84	
Nomenclatura	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4		Cluster 5	

TABLA 4.22
 ASIGNACIÓN DE ELEMENTOS A LOS DIFERENTES *CLUSTERS* Y
 CARACTERIZACIÓN DE ÉSTOS
 (Fuente: elaboración propia)

C. CONFIRMACIÓN DE LOS GRUPOS IDENTIFICADOS

Con el objeto de corroborar los cinco segmentos identificados en el análisis *cluster* se utiliza la técnica conocida como análisis discriminante. En dicha aplicación se considera como variable dependiente o a explicar la pertenencia mutuamente excluyente a cada uno de los cinco grupos o segmentos oleícolas, por lo tanto se encuadra dentro de los análisis discriminantes de carácter múltiple, y como variables independientes las puntuaciones factoriales obtenidas mediante el análisis de componentes principales.

El método utilizado en la estimación de los coeficientes de la función discriminante ha sido el directo, caracterizándose por incorporar las variables simultáneamente, con independencia de su poder de discriminación. Dicho método resulta más adecuado en nuestro caso debido a que el cometido buscado es exclusivamente validar los resultados obtenidos en el análisis *cluster*, careciendo de interés por tanto los resultados intermedios sobre el poder discriminante.

CLUSTERS	FACTORES					
	1	2	3	4	5	6
1	-0.89	-1.53	0.45	0.03	0.91	-0.21
2	0.22	0.98	0.32	-0.44	-0.67	-0.53
3	0.02	0.29	-0.11	0.33	0.19	0.41
4	-0.32	0.01	-0.32	0.22	0.11	0.33
5	0.44	0.12	0.88	0.14	0.87	-0.65
6	-0.01	0.20	0.95	0.98	-0.33	0.31

TABLA 4.23
MATRIZ DE CORRELACIONES INTRAGRUPOS
(Fuente: elaboración propia)

Con ésta aplicación se confirma (tabla 4.23) en primer término el poder discriminante de las variables independientes o explicativas utilizadas para la agrupación de almazaras en función de su conducta productiva en lo que a calidad respecta, validando de igual modo la agrupación que en cinco *clusters* se lleva a cabo en el apartado anterior. De la anterior matriz de correlaciones intragrupos (tabla 4.24) se puede deducir como dato más significativo el hecho de la existencia de diferencias entre los distintos grupos formados.

	1	2	3	4	5	6
1	1					
2	0.789	1				
3	0.690	0.846	1			
4	0.685	0.773	0.721	1		
5	0.702	0.810	0.793	0.764	1	
6	0.738	0.861	0.782	0.793	0.798	1

TABLA 4.24
MATRIZ DE CORRELACIONES INTRAGRUPOS GEOMÉTRICA
(Fuente: elaboración propia)

Ello pone de manifiesto la discontinuidad en la distribución de posiciones, y por tanto la agrupación en diferentes categorías se considera correcta, lo cual es ratificado por la matriz de distancias ínter centro de los diferentes conglomerados definitivos obtenidos, recogidos en la tabla 4.25.

Se establece a la vez que existe un nivel de relación elevado entre las variables independientes, lo cual es perfectamente lógico, si se tiene en cuenta que se trata de

modos conductuales, generalmente aparejados unos a los otros, y por tanto no aislados en el modo de operar.

GRUPOS	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Cluster 1		1.92	1.96	2.96	3.61
Cluster 2	1.92		1.04	2.04	2.96
Cluster 3	1.96	1.04		1.00	1.65
Cluster 4	2.96	2.04	1.00		0.65
Cluster 5	3.61	2.96	1.65	0.65	

TABLA 4.25
MATRIZ DE DISTANCIAS INTERCENTROS
(Fuente: elaboración propia)

Además de lo observado en las anteriores pruebas, finalmente mediante el estadístico F univariable se confirma el poder discriminante de todas las variables independientes utilizadas (tabla 4.26).

	Lambda	F	gl.1	gl.2	Signif.
Factor 1: molturación consecuyente	0.79	33.54	2	204	0.000
Factor 2: gestión complementaria	0.68	49.90	2	204	0.000
Factor 3: formación incremental	0.81	54.88	2	204	0.000
Factor 4: procesos básicos	0.92	104.44	2	204	0.000
Factor 5: alternativo procedimiento	0.90	98.54	2	204	0.000
Factor 6: clasificación de producto	0.84	33.54	2	204	0.000

TABLA 4.26
PRUEBA DE IGUALDAD DE MEDIAS DE LOS GRUPOS
(Fuente: elaboración propia)

	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4		Cluster 5		Total	
Cluster 1	25	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	25	100%
Cluster 2	0	0%	267	100%	0	0%	0	0%	0	0%	267	100%
Cluster 3	0	0%	0	0%	125	0%	0	0%	0	0%	125	100%
Cluster 4	0	0%	0	0%	0	0%	49	99.99%	1	0.01%	50	100%
Cluster 5	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	34	100%	34	100%
Clasificados correctamente 99.99% de los casos originariamente agrupados												

TABLA 4.27
MATRIZ GRUPO DE PERTENENCIA PRONOSTICADO
(Fuente: elaboración propia)

Una vez analizados los datos resultantes del análisis discriminante, los cuales se adjuntan en la denominada matriz confusión (tabla 4.27), se revela que se han clasificado de forma adecuada (99.99 por ciento) los diferentes sujetos en las diferentes categorías o *clusters* (almazaras extremadamente exigentes con la calidad, muy exigentes, exigentes, modestamente exigentes y nada exigentes). El error proviene de asignar una de las almazaras modestamente exigentes al grupo de las nada exigentes, el resto de los casos goza de corrección absoluta.

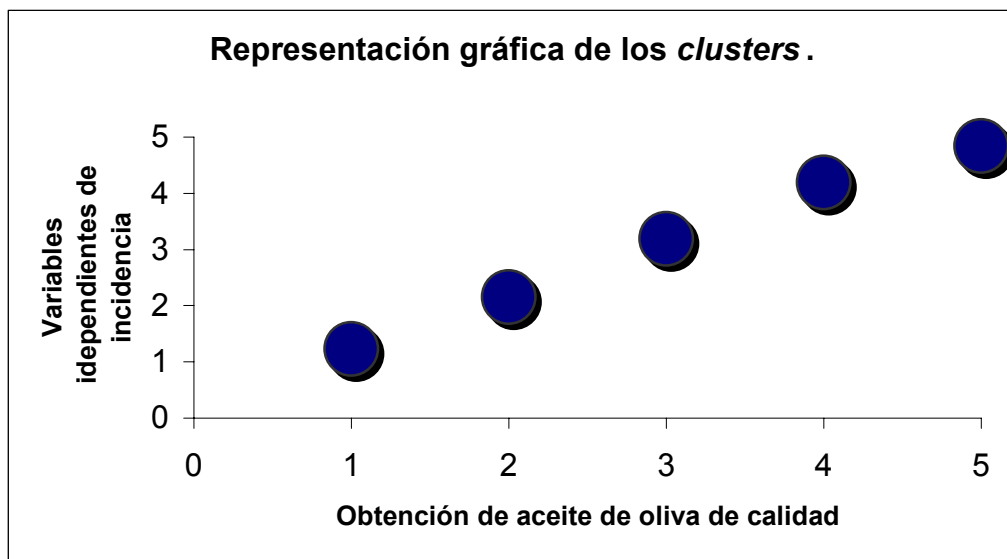


FIGURA 4.1
GRÁFICO DE UBICACIÓN DE LOS CINCO *CLUSTERS*
(Fuente: elaboración propia)

En la figura 4.1 se puede apreciar la relación gráfica de las medias de las variables independientes de incidencia y la variable dependiente que etiqueta a cada uno de los *clusters*.

Existe una relación positiva de dependencia entre la calidad del aceite de oliva obtenido en el proceso de molturación y la media de las variables independientes de incidencia, puesto que evolucionan en igual sentido.

Para concluir se analiza si el porcentaje de casos bien clasificados proporcionado por la función discriminante es bueno.

Con tal fin se utiliza el criterio de probabilidad proporcional, obteniendo un valor indicativo del 46.12 por ciento, es decir éste sería el porcentaje de casos debidamente clasificados de llevar a cabo la distribución al azar, la cual se considera buena para todos aquellos casos que superen el 25 por ciento del resultado obtenido por este modo. Nuestro suceso con un 99.99 por ciento supera ampliamente el 71.12 por ciento resultante del porcentaje obtenido mediante azar adicionado en dicho 25 por ciento por lo tanto la distribución de los *clusters* clasifica correctamente a la mayoría de los elementos de la muestra.

Fruto del análisis *cluster*, mediante asignación en función de la distribución geográfica de las almazaras encuestadas se obtienen las siguientes cinco categorías heterogéneas formadas por sujetos semejantes y cuya representación gráfica se muestra en la figura 4.2:

- *Cluster 1: Exigencia muy alta con los procesos y procedimientos de molturación.* En este grupo, se encuentra un gran número de almazaras de los denominados nuevos productores, tales como Chile, Argentina y Australia.

Esta agrupación se debe primordialmente a la inexistencia de vicios arraigados en el modo de procesar de los olivicultores tradicionales, mientras que éstos se inician en la actividad del modo adecuado, sin necesidad de corrección en ningún tipo de procesos o procedimientos.

Además, con motivo de la ausencia de elevadas cotas de producción, se aprecia un acentuada orientación hacia la calidad sus almazaras no poseen trojes, la aceituna se recoge con sistemas recolectores avanzados o artesanalmente, por el escaso coste de la mano de obra, el transporte se lleva a cabo en elementos especiales fabricados para tal fin, no solo se separa en cuanto a vuelo y suelo, sino además por variedades, tratando de buscar cubrir diferentes usos, aplicaciones y necesidades, y no la optimización productiva.

Junto a los centros de extracción de aceite de los citados países, se incluyen la mayor parte de las almazaras italianas, de reducido tamaño y enfoque *terceparti*, o maquila, es decir cada agricultor entrega su aceituna a la almazara con objeto de que le sea entregado el aceite extraído de las mismas y no de otras, con lo cual el cuidado sobre procesos y procedimientos se intensifica.

Es normal que dicho modo de trabajo sea propio de almazaras de reducido tamaño, pues su aplicación es inoperante en grandes plantas de extracción por razones de optimización productiva.

En dicho grupo también se encuentran almazaras de nacionalidad española, generalmente del Levante, Aragón, Andalucía Occidental y Cataluña, observándose una similitud o correlación entre las plantas de elaboración que dedican el fruto no sólo a la extracción de aceite sino, además a conserva y aceituna de mesa. Ello se debe en mayor medida al modo de recolección, transporte, etc., pues las conductas productivas de los conserveros son bastante más respetuosas en la obtención de un fruto de calidad.

Asimismo se observa una extrema preocupación en la clasificación categórica del producto en el momento de su almacenamiento en la bodega (valor medio de la variable 1.09).

- Cluster 2: Exigencia alta con los procesos y procedimientos de molturación. La distribución del actual grupo, el más numeroso, se nutre generalmente de almazaras ubicadas en los mismos países que el anterior grupo, pues la conducta en cuanto a procedimientos y procesos de tal categoría difiere en pocas pautas, fundamentalmente en lo relativo a transporte; mientras que el grupo anterior realiza el acarreo en recipientes ventilados, no deformables, éste grupo, suele hacerlo en graneles, remolques, etc.

Se aprecia un incremento de tamaño en las plantas de extracción, una mayor proporción de almazaras de nacionalidad española (93.25 por ciento del total del grupo), a la vez que comienzan a advertirse productores de aceite de origen portugués y griego. La proporción italiana es igualmente significativa.

Otro de los matices advertidos (según la influencia de las distintas variables independientes sobre la dependiente) es una caída en la calidad del aceite producido en función del retraso del proceso de recolección, en mayor medida debido a que con tal demora se incrementa la cuota de aceituna de suelo en detrimento de la de vuelo, a la vez que se inicia el proceso de oxidación del aceite contenido en el fruto.

Tal situación difiere en función de la variedad objeto de recolección.

- Cluster 3: Exigencia media con los procesos y procedimientos de molturación. Está formado por almazaras de origen portugués, griego, español, algunas italianas, peruanas, e incluso algunas almazaras chinas, turcas, y sirias, aunque en menor medida.

La conducta en relación con la producción de este grupo, se rige por un enfoque a la calidad, de cimientos débiles, es decir se basan en tales premisas, siempre que no surjan motivos para dejar de llevarlas a cabo (ya que no cuentan con planes de contingencia) tales circunstancias pueden ser lluvias, desprendimiento del fruto, falta de recursos humanos, etc.

A dicha forma de producir se une el modo de asignación por reparto intersocial basado en peso y rendimiento graso (el agricultor entrega sus frutos a la almazara obteniendo el equivalente económico, en función de las características y datos globales de producción, lo cual deteriora la motivación por obtener un fruto de calidad) manifestando un

enfoque cualitativo, siempre y cuando no esté reñido con la optimización productiva.

Con lo cual se ratifica la concordancia adversa existente entre calidad y tamaño de la almazara, y entre enfoque en calidad y en producción, a la vez que se confirma la estrecha relación existente entre el tamaño de las explotaciones olivícolas y el de las almazaras extractoras.

Como ejemplo, en el caso de España el 30 por ciento de las fincas dedicadas a cultivo de olivar se encuentra en el intervalo de entre 30 y 200 ha, mientras que para Italia el 73 por ciento de éstas no superan las 3 ha; en cuanto a almazaras, España posee 1.837 (almazaras autorizadas MAPA 2000) mientras que Italia 6.197 observándose una perfecta correlación entre el número de almazaras y el de explotaciones, ratificándose, un mayor enfoque cualitativo a menor producto molturado, y por el contrario un mayor enfoque a la optimización productiva, para cotas más elevadas de molturación.

Otro factor a destacar en este *cluster* es la existencia de motivaciones en lo respectivo al proceso de molturación, cuyo fin no es exclusivamente el generar un producto de calidad, sino el cubrir las preferencias y deseos de los usuarios; de este modo, como ejemplo, se advierte en la mayor parte de almazaras portuguesas un sobrecalentamiento de la pasta oleosa, motivado por el deseo de obtener aceite de oliva con extremado brillo, circunstancia demandada en dicho producto para el país vecino.

El método de recolección generalmente extendido es el vareo.

Las formas tradicionales y desordenadas de cultivo y plantación siguen predominando fuertemente respecto a la llamada “nueva

olivicultura”, aunque se contempla una tendencia hacia aquellas que reducen el impacto medioambiental.

Se observan periodos largos de batido y elevadas temperaturas.

- Cluster 4: Exigencia baja con los procesos y procedimientos de molturación. En este grupo de almazaras queda conformado mayoritariamente las almazaras turcas, sirias, tunecinas, marroquíes, argelinas, y algunas españolas, griegas, portuguesas e italianas pero de modo no muy significativo.

El motivo de la baja calidad en el aceite obtenido para este grupo en mayor medida se debe al modo de recepción del fruto, en mal estado, debido a que generalmente provienen del suelo, por tanto, sus características químicas y organolépticas generalmente se encuentran mermadas.

Tampoco suelen separar la aceituna de suelo y vuelo, atrojan, los procesos de limpiado y lavado son inadecuados y en definitiva no muestran el más mínimo interés por la calidad.

Con respecto a los medios de almacenamiento de aceite, son completamente inadecuados.

En dicho grupo la posible proporción obtenida de aceite de oliva virgen extra se debe exclusivamente al azar.

Es de destacar que a tal deterioro de la calidad contribuyen las técnicas de recogida, labranza, protección del fruto ante plagas, etc., que en la mayoría de dichos países pasan por ser obsoletas y anacrónicas, aunque en proceso de evolución lenta pero gradual.

Nula mentalización de los oleicultores de clasificación del aceite siguiendo criterios de calidad y no por orden de elaboración.

La capacidad de almacenamiento de la bodega resulta normalmente insuficiente para campañas con producción muy elevada, siendo los depósitos sin revestir, y con fondo plano.

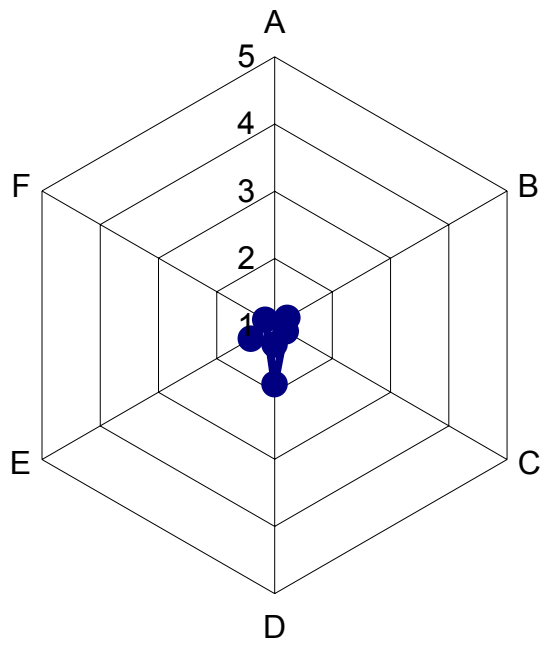
- Cluster 5: Exigencia muy baja con los procesos y procedimientos de molturación. La composición del actual grupo es muy similar a la anterior con poca proporción de almazaras de procedencia occidental (sobre todo se compone de países africanos y asiáticos).

Se observa una excesiva rigidez en la gestión de los patios impidiendo separar por calidades para su posterior procesado independiente.

La centrifugación tanto vertical como horizontal vienen realizándose mecánicamente sin tener en cuenta las regulaciones que se ajustan al proceso de elaboración del aceite proveniente de un producto cambiante como es la aceituna, y existe un gran desconocimiento sobre el funcionamiento de las centrifugas y decanters.

El motivo principal de la escasa calidad del aceite proviene por el fruto obtenido con motivo de la larga campaña que en ocasiones llega hasta seis meses de duración lo que hace en circunstancias molturar fruto fermentado o podrido (a ello contribuye la inadecuada situación de ruedos o suelos) tras haber permanecido atrojado en recipientes intraspirables (sacos de material plástico) que trae como consecuencia la obtención de aceite de oliva en su mayoría (en algunos de éstos países el 100 por cien de la producción) no apto para consumo humano, con a veces casi la veintena de grados de acidez. Su destino por lo general es el refinado.

Exigencia muy alta: *cluster 1.*



Exigencia alta: *cluster 2.*

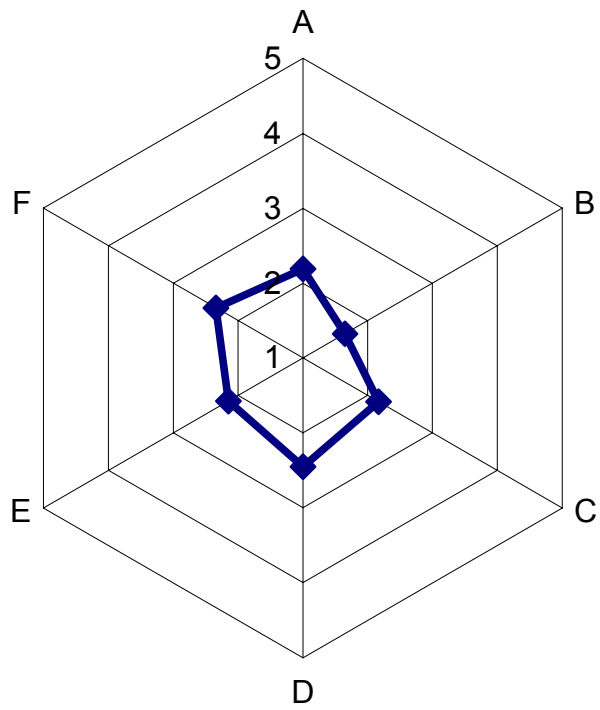


FIGURA 4.2
GRÁFICOS RADIALES REFERENTES A LAS MEDIAS DE LOS CINCO GRUPOS
(Fuente: elaboración propia)

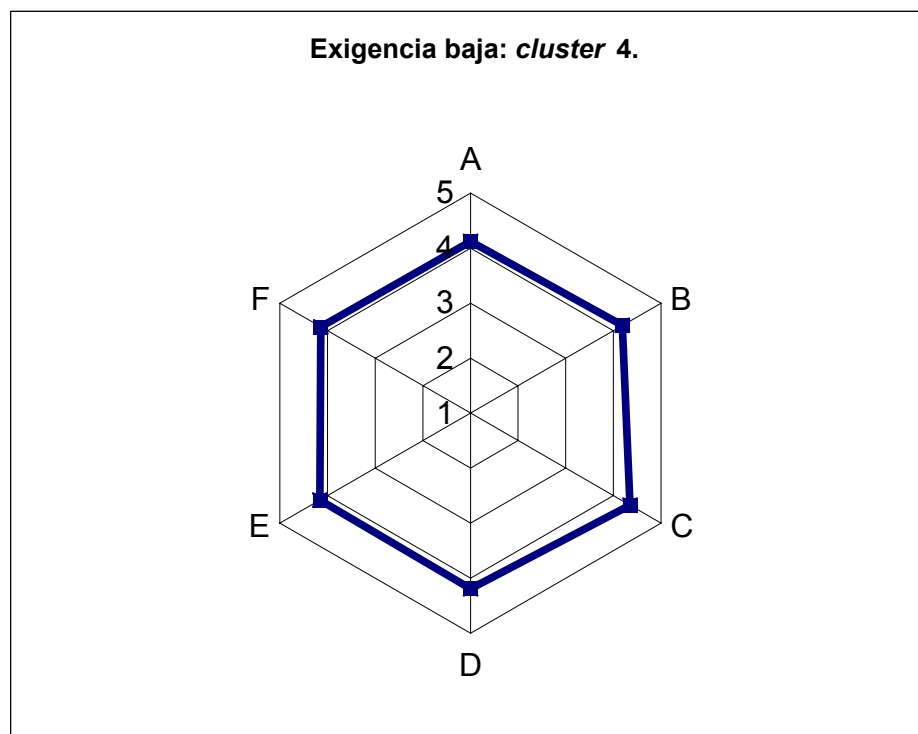
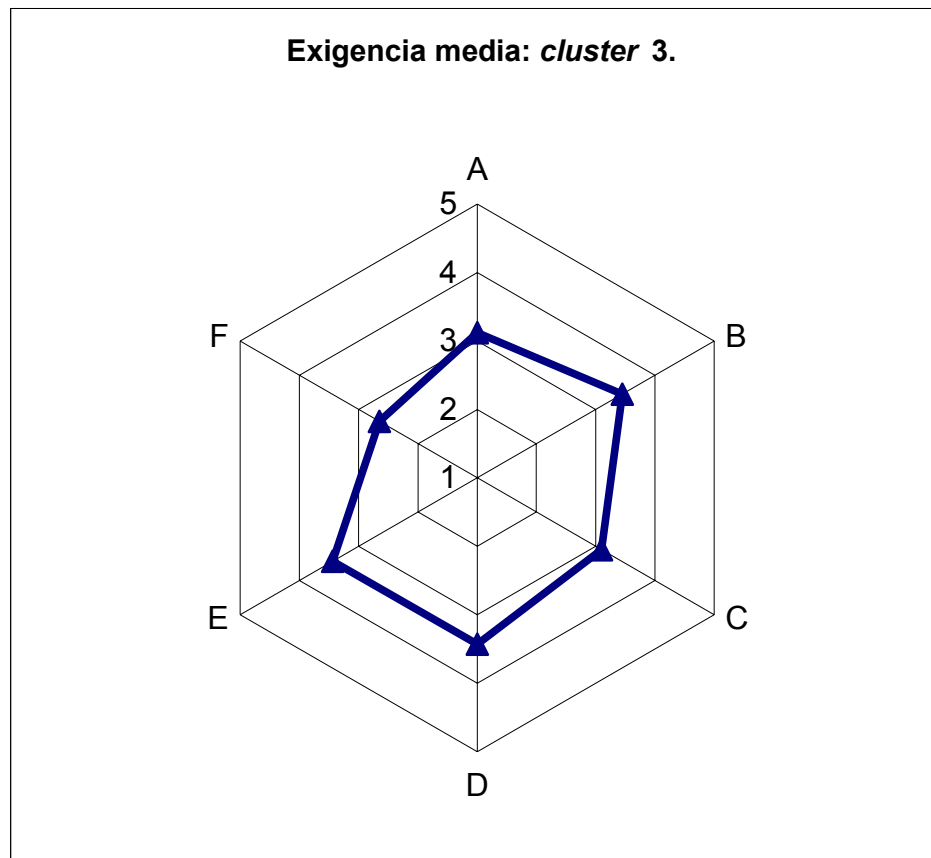


FIGURA 4.2 (Continuación)
GRÁFICOS RADIALES REFERENTES A LAS MEDIAS DE LOS CINCO GRUPOS
(Fuente: elaboración propia)

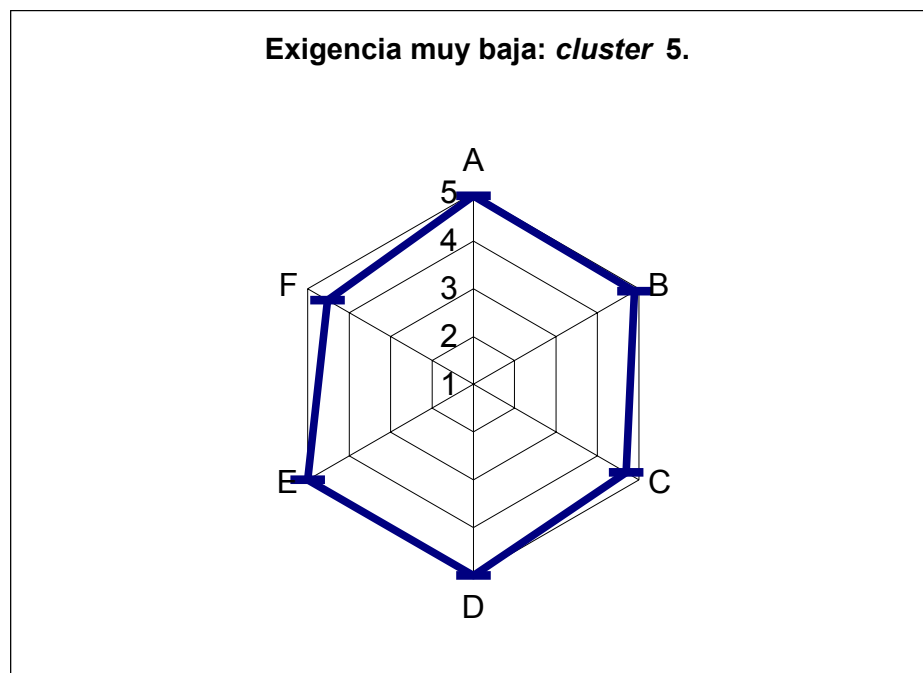


FIGURA 4.2 (Continuación)
GRÁFICOS RADIALES REFERENTES A LAS MEDIAS DE LOS CINCO GRUPOS
(Fuente: elaboración propia)

4.3.3. RECOMENDACIONES

A continuación se exponen una serie de recomendaciones que puedan contribuir firmemente a concienciar a un sector como el oleícola hacia un mayor enfoque cualitativo:

1. Mantener la formación de los productores olivareros, concediéndole más importancia, para conseguir frutos sanos y de calidad, incidiendo sobre los efectos del uso inadecuado de los productos fitosanitarios y en la correcta limpieza de las instalaciones.
2. Es fundamental hacerles ver a los olivicultores que la verdadera calidad comienza en la misma zona de cultivo, siendo imprescindible separar los frutos con distintas calidades.
3. Se hace necesario innovar en aspectos como la recolección y el transporte, dejando atrás tareas tradicionales que introducen mermas, evitando retrasos

en el campo y empleando elementos de transporte inflexibles que eviten o minoren al menos el detrimento del fruto.

4. Llevar a cabo una buena planificación de los patios, presentando distintas tolvas de recepción según calidades, gestionados por un encargado que realice esta tarea, con suficiente capacidad que permita una adecuada circulación del fruto en su interior evitando demoras innecesarias y que permitan su correcta descarga.
5. Se debe evitar a toda costa el atrojamiento del fruto por las elevadas mermas que introduce en la calidad. En caso de ser inevitable, deberá derivarse hacia la aceituna de calidad inferior.
6. Se admite la adición automática, no manual, de coadyuvantes tecnológicos en el proceso de elaboración del aceite. Generalmente extendido se encuentra el uso del talco que deberá estar dentro de los límites 0.5 y 2.0 por ciento
7. En la producción del aceite es esencial el mantenimiento de ritmos y temperaturas correctas combinados con un adecuado agotamiento de los subproductos, haciendo por tanto imprescindible el llevar a cabo un riguroso control sensorial, físico-químico y sanitario durante todo el proceso, permitiendo incluso la realización de análisis cada cierto tiempo.
8. Se hace esencial el mantenimiento de las condiciones higiénicas de los distintos elementos de la batidora.
9. En los sistemas continuos de dos fases se extremará el cuidado sobre el agua que se adiciona, llevándose a cabo exclusivamente cuando así lo requieran las condiciones del fruto.

10. El funcionamiento de las centrifugas verticales será tanto más correcto cuando extrememos su cuidado, regulando las vías de alimentación, los anillos de regulación, los periodos de descarga y por supuesto la limpieza.
11. El almacenamiento del aceite se debe llevar a cabo en depósitos de calidad, y en bodegas que reúnen las condiciones requeridas de aislamiento térmico y calefacción que permite una temperatura constante.

4.4. EPÍLOGO

Se finaliza el capítulo con la exposición de las siguientes conclusiones:

a) En relación al *estudio empírico* se puede resaltar:

1. El objetivo principal de la presente investigación, ha sido conocer si realmente el trabajar bajo la asunción de los requisitos enunciados en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 repercute de forma positiva en el resultado del proceso de molturación, y más concretamente, en la calidad del aceite obtenido mediante el mismo, para lograrlo se ha formulado la siguiente hipótesis:
 - Existe incidencia de los sistemas de gestión de la calidad sobre el resultado de molturación.

Esta hipótesis se ha descompuesto en la cinco siguientes:

- Existe incidencia de los requisitos de planificación y definición del producto, sobre el resultado del proceso de molturación.
- Existe incidencia de los requisitos vinculados de forma íntima y directa con las preferencias y directrices marcadas por

usuarios y clientes, sobre el resultado del proceso de molturación.

- Existe incidencia de los requisitos de diseño y desarrollo de procesos, productos y procedimientos, sobre el resultado del proceso de molturación.
- Existe incidencia de los requisitos de disponibilidad y alcance de los recursos, sobre el resultado del proceso de molturación.
- Existe incidencia de los requisitos de medición, seguimiento y control sobre el resultado del proceso de molturación.

b) Con respecto al *diseño de la investigación* cabe indicar:

1. Como universo para nuestra muestra, se han escogido todas las almazaras existentes en los cinco continentes con sistema de extracción por centrifugación de 2 y 3 fases.
2. La elaboración del cuestionario se ha realizado combinando la información obtenida mediante el análisis de la bibliografía consultada sobre el proceso de molturación, y los requisitos contenidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2000
3. El trabajo de campo se realizó entre los meses de diciembre de 2001 y mayo de 2002, por razón de coincidencia con la campaña de recolección y posterior molturación, el número total de encuestas recibidas fue de 501 correspondientes a los cinco continentes.

c) De los *resultados obtenidos* se puede destacar:

1. Tras la aplicación de las distintas herramientas estadísticas, se puede concluir, que efectivamente sí que existe una incidencia clara de los sistemas de gestión de la calidad sobre el resultado del proceso de molturación.

2. Igualmente se obtiene que en la muestra existen cinco grupos o conglomerados basados en la homogeneidad conductual intragrupo, y heterogeneidad en las pautas intergrupo, generando cinco *clusters* con elementos pertenecientes a los distintos países objeto de estudio, manifestando una clara asignación basada en la calidad del producto, y no solo en función de la situación geográfica.

3. Se concluye con una serie de recomendaciones que, en función de la información recopilada a lo largo del presente trabajo, mejorarán las pautas de calidad del aceite de oliva obtenido.

ANEXO I
CUESTIONARIOS



Universidad de Málaga
Departamento de Economía y Administración de Empresas
Tesis Doctoral. Doctorando: D. Juan Vilar Hernández

Grupo de Investigación "Innovación Tecnológica y
Calidad" (TEP 104), III Plan Andaluz de Investigación

Cuestionario almazaras oleícolas

A1. Nombre del Establecimiento y razón social. _____

B1. Dirección del Establecimiento (Calle, Localidad, C.P., Provincia, País, Continente.)

C1. Localización.

Población _____ 1

Polígono industrial _____ 2

Aislado _____ 3

D1. Teléfono _____.

A2. ¿Cuál es el número de socios/proveedores?

Entre 5 y 100 _____ 1

Entre 101 y 500 _____ 2

Entre 501 y 1.000 _____ 3

Más de 1.000 _____ 4

B2. ¿Cuál es el sistema de molturación?

Continuo dos fases _____ 1

Continuo tres fases _____ 2

C2. ¿Cuántos Kgrs. de aceite producen por ejercicio?

Entre 0.5 y 1 Millón de Kgrs. _____ 1

Entre 1.000.001 y 3 Millones de Kgrs. _____ 2

Entre 3.000.001 y 5 Millones de Kgrs. _____ 3

Más de 5 Millones de Kgrs. _____ 4

D2. ¿Cuál es el número de trabajadores en campaña?

Entre 5 y 15 _____ 1

Entre 16 y 25 _____ 2

Entre 26 y 30 _____ 3

Mas de 30 _____ 4

E2. ¿Se encuentran certificados de acuerdo a la norma ISO 9001-2-3:1994 ó ISO 9001:2000?

Si _____ 1

No _____ 2

A.3. ¿Existe un plan interno, que describa o incluya las prácticas, procedimientos, y procesos desempeñados en esta almazara cuyo objeto sea la conformidad de los requisitos del aceite extraído con las características propias del Aceite de Oliva Virgen Extra?

siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

B.3. Existe un registro de anomalías productivas para el proceso de molturación., así como otro de acciones correctivo-preventivas, que tiene por objeto tanto eliminar como prever las primeras.

siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

C.3. El aceite obtenido en la molturación se divide en cuatro categorías: aceite de oliva virgen extra, aceite de oliva virgen “fino”, aceite de oliva virgen y aceite de oliva lampante.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

A.4. ¿La Almazara posee procedimientos y medios que aseguren las características, circunstancias y plazos, que deben reunir los pedidos llevados a cabo por el cliente?

siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

B.4. Los depósitos de almacenamiento de aceite son completamente herméticos, con recipiente de posos acceso de fluido por la base, no superen la 50 T., y se mantienen en la bodega a intervalos de temperatura de entre 15 y 18°C.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

C.4. Una vez vendido el producto, nos ponemos al menos una vez en contacto con los clientes, a fin de conocer el estado de conformidad de éstos con respecto al aceite.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

A.5. La aceituna es molturada de forma inmediata, o cuanto menos en un plazo máximo de 24 horas.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

B.5. La fase de batido se prolonga por una duración que oscila entre los 60-90 minutos y a intervalos de temperatura de 25 y 30 ° C.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

C.5. La pasta se introduce en el decánter con un contenido acuoso oscilando entre el 42 y 60 %.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

D.5. Los coadyuvantes utilizados son polvos de talco o enzimas liofilizadas.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

E.5. En la producción, manipulación y mantenimiento del aceite, éste de forma exclusiva está en contacto con acero inoxidable.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

F.5. La obtención de aceite de oliva virgen extra, por campaña, en proporción a la producción total anual es de:

Más del 50 %	1	
Entre 41 y 50 %	2	
Entre 26 y 40 %	3	
Entre 16 y 25 %	4	
Menos de 16 %	5	

A.6. La recepción de aceituna se lleva a cabo separada en cuanto a variedad, suelo y vuelo.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

B.6. La aceituna es recepcionada en recipientes ventilados que en ningún caso superan los 250 Kgrs.

siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

C.6. De entre el personal, hay uno o varios encargados de la revisión y supervisión de los vales de entrega, documentos de rendimiento, partes de trabajo y demás registros propios de la actividad de la almazara.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

D.6. Todo empleado cuya conducta puede redundar en el resultado del proceso está lo suficientemente formado y cualificado.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

A.7. De los productos obtenidos, las tres categorías de aceite directamente consumible, siguen un cauce comercial, mientras que el orujo y el aceite lampante, siguen otro, quedando constancia documental de ello durante varias campañas.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

B.7. Para cada una de las conclusiones e inicios de los distintos subprocesos se llevan a cabo mediciones tanto de los resultados, como en el estado de los elementos que componen dichas subcadenas.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

C.7. Para el caso anterior, y en circunstancias en las cuales se detecten productos o subproductos no conformes, estos de forma automática son apartados del cauce o línea principal de producción, pasando a otro u otra alternativo.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	

D.7. Las partidas de aceite son almacenadas en función de la categoría así como características químicas y organolépticas.

Siempre	1	
Casi siempre	2	
A menudo	3	
Rara vez	4	
Nunca	5	



Universidad de Málaga
Departamento de Economía y Administración de Empresas
Tesis Doctoral. Doctorando: D. Juan Vilar Hernández

Grupo de Investigación "Innovación Tecnológica y
Calidad" (TEP 104), III Plan Andaluz de Investigación

Questionnaire of an olive oil extraction plant

A1. Name of the establishment and registered name. _____

B1. Address of the establishments (Street, Town, postcode, province, country, continent.)

C1. Location.

City _____ 1

Industrial estate _____ 2

Isolated _____ 3

D1. Telephone _____.

A2. ¿ Which is the number of partners/suppliers?

Between 5 and 100 _____ 1

Between 101 and 500 _____ 2

between 501 and 1.000 _____ 3

more then and 1.000 _____ 4

B2. ¿ Which is the crushing system?

Continuous 2 phases _____ 1

Continuous 3 phases _____ 2

C2. ¿How many Kgrs. Of olive oil produce for exercise?

- Between 0.5 and 1 Million of Kgrs. _____ 1
Between 1.000.001 and 3 Millions of Kgrs. _____ 2
Between 3.000.001 y 5 Millions of Kgrs. _____ 3
More than 5 Millions of Kgrs. _____ 4

D2. ¿Which is the number of workers in campaign?

- Between 5 and 15 _____ 1
Between 16 and 25 _____ 2
Between 26 and 30 _____ 3
More than 30 _____ 4

E2. ¿Have the olive oil plant certificate in accordance with the rule ISO 9001-2-3:1994 ó ISO 9001:2000?

- Yes _____ 1
No _____ 2

A.3. ¿Is there any internal plan that describes or includes the practices, procedures and processes performed in this olive oil extraction plant whose object be the conformity of the requirements of the oil extracted with the own characteristics of the olive oil virgin extra?

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

B.3. There is a productive registration of anomalies for the process of crushing as well as another of corrective preventive actions, that has an objective so much to eliminate as producing the firs.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

C.3. The oil obtained in the crushing is divided into four categories: olive virgin extra oil, olive virgin fine oil, olive virgin oil and olive lampante oil.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

A.4. ¿Has the olive oil extraction plant got procedures and medium that assure the characteristic circumstances and time limit that should gather them asked carried out by the customer?

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

B.4. The storage oil tank are completely airtight, with container of dregs access of fluid by the base do not exceed the 50 ton. And are maintained in the cellar to intervals of temperature from between 15 and 18°C.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

C.4. Once the product is sold we put us to the except in contact with the customer in order to knowing the situation of conformity of these with regard to the olive oil.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

A.5. Olives are crushed immediately or as much as less in a most maximum time limit of 24 hours.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

B.5. The beating phase is prolonged for a duration that oscillates among 60 - 90 minutes and to intervals of temperature of 25 and 30 ° C.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

C.5. The paste is introduced in the decanter with an aqueous contents which varies between 42 and 60 %.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

D.5. The used coadyuvants are talcum powder or freeze dried enzymes.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

E.5. In the production handling and maintenance oil is exclusively in contact with stainless steel .

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

F.5. The obtaining of olive oil virgin extra by campaign in proportion to the annual total production is:

More than 50 %	1	
Between 41 and 50 %	2	
Between 26 and 40 %	3	
Between 16 and 25 %	4	
Less than 15 %	5	

A.6. The olive reception is carried out separated as for variety, soil and flight.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

B.6. The olives are carrying in aired containess that in no case exceed 250 Kgrs.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

C.6. From among the personnel, there is one o various responsible for the revision and supervision of the delivery vouches, documents, of performance, work reports and other own registration of the olive oil extraction plant.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

D.6. Every employee whose conduct be able to lead to the process result is enough formed and skilled.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

A.7. Of the obtained products the three oil variety directly consume follow a commercial procedure, while the orujo and the lampante olive oil follow another, remaining documentary constancy of it during several campaigns.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

B.7. For each one of the conclusions and starts of the different sub process are carried out measurements so much of the results as of the state of the elements that compose these sub chains.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

C.7. For the previous case and upon circumstances in which it been detected products and sub products not authorized these of automatic form are moved to the procedure or main line of production , passing to another or another alternative.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

D.7. The oil departures are stored according to the category as web as chemistry and organoleptic characteristics.

Always	1	
Almost always	2	
Often	3	
Seldom	4	
Never	5	

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Como colofón a los capítulos precedentes se detallan las principales *conclusiones* derivadas de nuestro trabajo, éstas serán formuladas haciendo referencia a cada uno de los capítulos que hemos abordado:

C.1. DE LA CALIDAD EN LA INDUSTRIA OLEÍCOLA

Con respecto a *la calidad en la industria oleícola* se formulan las siguientes conclusiones:

1. Debe de entenderse como elemento de fidelización basado tanto en los sistemas de gestión de la calidad como en las certificaciones que aseguran la conformidad del producto.
2. Aun cuando existen un gran número de elementos tanto en el ámbito de la gestión de la calidad como en el contexto de la certificación de productos a disposición de dichos sectores, y dentro de éste del oleícola, no es suficiente el compromiso manifestado por los empresarios que conforman dichos sectores.
3. Los diseños aportados por la combinación de sistemas de control de la producción y sistemas de gestión de la calidad van más allá de las exigencias de la organización cubriendo de igual modo las necesidades del consumidor.
4. Los sistemas de gestión de la calidad, así como de certificación de producto en el ámbito agroalimentario, constituyen de forma conjunta los cimientos básicos sobre los que se han de edificar las organizaciones cuya actividad se centre en dicho sector.

5. Tanto la adopción de sistemas de certificación del producto, como los sistemas de gestión de la calidad, una vez implantados, se constituyen como elementos diferenciadores, aunque pueden plantear inconvenientes de no existir un compromiso sólido por parte de la organización.

C.2. DEL SECTOR OLEÍCOLA

Con respecto al *sector oleícola* se formulan las siguientes conclusiones:

1. La constante evolución e innovación en las técnicas de cultivo, producción, recolección, etc., unido a la firme incorporación de nuevos productores han hecho pasar de un sector históricamente anclado a constantes épocas de turbulencia.
2. La baja rotación del cultivo aparejada con la escasa pluviosidad de los países donde se explota el olivo han puesto de manifiesto la existencia de una relación inversa entre innovación y tradición productora.
3. Al igual que en otros sectores, se advierte una rotación de los distintos inmovilizados fijos necesarios en la actividad, y que en ocasiones constituye la sustitución de los propios árboles.
4. El constante incremento de la oferta de aceite de oliva a cotas superiores a los que lo hace la demanda, ha generado una caída de los márgenes y un crecimiento de competitividad que pone en peligro el cultivo extensivo del olivo.
5. La implantación y adecuación del cultivo del olivo en los cinco continentes, unido a la patente globalización de los distintos mercados, han hecho que las distintas actividades de aprovisionamiento del sector oleícola, dejen de ser de carácter estacional, pasando a ser de ciclo anual.

6. Los distintos medios de subsidio, tanto a la producción de aceite de oliva, como a la creación de plantas de extracción, han transformado explotaciones históricamente destinadas a cereal o legumbres en fincas olivareras.

C.3. DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN

Con respecto al *proceso de molturación* se formulan las siguientes conclusiones:

1. La evolución en los sistemas de extracción de aceite se basa en razones de productividad más que en circunstancias de calidad.
2. Existe una relación directa y positiva entre la evolución en el tamaño de las explotaciones agrícolas olivareras y la capacidad productiva de las almazaras oleícolas que reciben el fruto de éstas en enfoques con objetivo productivo, mientras que ocurre todo lo contrario si la finalidad es la obtención de un producto de calidad.
3. El modo de evolución desde sus orígenes de las almazaras ha sido cíclico, pasando de una tendencia de crecimiento enfocada a la optimización productiva, a una clara vocación cualitativa.
4. En las distintas economías ligadas a la actividad de extracción de aceite de oliva, al igual que en otros sectores, existe un proceso lento y gradual de transferencia de tecnología entre países desarrollados y subdesarrollados
5. La base para obtener un aceite de oliva de calidad, radica en mayor medida en la forma de realizar los trabajos preliminares, que en el modo de extracción o molturación.
6. Existen distintas categorías de aceite de oliva, principalmente debido al estado, origen y tratamiento recibido por el fruto.

C.4. DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y EL RESULTADO DEL PROCESO DE MOLTURACIÓN

Con respecto la *incidencia de los sistemas de gestión de la calidad y resultado del proceso de molturación* se formulan las siguientes conclusiones:

1. La implantación de un sistema de gestión de la calidad según la Norma UNE-EN ISO 9001:2000 en el proceso de molturación de una almazara olivarera, tiene como resultado final el incremento porcentual en la obtención de aceite de oliva virgen extra, en detrimento de las restantes categorías: aceite de oliva virgen fino, aceite de oliva virgen corriente, y aceite de oliva virgen lampante.
2. Existe una relación inversa de dependencia entre el tamaño de la almazara y la calidad del aceite obtenido, generándose las mayores cotas de calidad en las almazaras de más reducido tamaño.
3. Sobre la base de los resultados obtenidos, se pone de manifiesto que las almazaras deberían de valorar más el modo y estado en que se recibe la aceituna y consecuentemente dedicar más recursos a la mejora en la recogida, transporte, recepción y molturación inmediata de ésta.
4. Existe una relación inversa de dependencia entre el número de socios/proveedores de la almazara y la calidad del aceite de oliva obtenido, generándose las mayores cotas de calidad en las almazaras de menor número de socios/proveedores.
5. Se advierte la obtención de un aceite de menor calidad mediante sistemas de molturación basados en principios de participación, mientras que ocurre todo lo contrario en los procesos de extracción mediante maquila y tercera parte.
6. Los distintos atributos utilizados para medir la calidad del aceite de oliva obtenido pueden ser agrupados en cuatro grandes factores con la

denominación siguiente: Exigencia muy alta, exigencia alta, exigencia media, exigencia baja y exigencia muy baja con los procedimientos y procesos del sistema de molturación.

7. En relación a los atributos utilizados se puede apreciar que existe una relación directa entre la obtención de un aceite de calidad y los modos de recolección manuales propios de países donde los salarios son bajos y la incorporación del cultivo es reciente.
8. De acuerdo con los datos obtenidos en nuestra investigación, las almazaras con muy alta exigencia con los procesos y procedimientos de extracción de aceite de oliva se localizan geográficamente en: Argentina, Chile, Australia, China, Italia (enfoque maquila) y España (Levante, Aragón, Cataluña y Andalucía Occidental), caracterizándose básicamente por la ausencia de vicios arraigados en el modo de procesar.
9. A tenor de los resultados derivados de nuestro trabajo, las almazaras con una exigencia alta con los procesos y procedimientos de molturación se encuentran ubicadas en: España, Italia, Australia, Portugal y Grecia, la agrupación se basa en los mismos principios del anterior grupo, salvo en el modo de realizar el transporte que es poco cuidadoso con el fruto.
10. Sobre la base de los datos resultantes de nuestra investigación, las almazaras con una exigencia media con los procesos y procedimientos de extracción de aceite de oliva se localizan en: Grecia, Perú, Siria, Turquía, España e Italia. La conducta de este grupo se rige por objetivos prioritarios de productividad.
11. Por su parte, las almazaras con una exigencia baja con los procesos y procedimientos de molturación de aceite de oliva se ubican en: Turquía, Siria, Marruecos, Túnez, Grecia, Portugal, España e Italia. La procedencia de los frutos molturados por la almazaras incluidas en este grupo proceden en su mayoría del suelo.

12. Finalmente, las almazaras con una exigencia muy baja con los procesos y procedimientos de obtención de aceite de oliva se localizan geográficamente en: Túnez, Siria, Marruecos, Argelia, Chipre y Turquía. Las largas estancias del fruto en los ruedos expuestos a las inclemencias del tiempo, desencadenan procesos de fermentado y podrido de éstos, fundamental motivo de la escasa calidad del aceite obtenido.

BIBLIOGRAFIA Y LEGISLACIÓN BÁSICA CONSULTADA

BIBLIOGRAFIA Y LEGISLACIÓN BÁSICA CONSULTADA

A continuación se suministra la relación de fuentes escritas utilizadas para la confección de este trabajo de investigación, agrupando por un lado la bibliografía empleada y por otro las disposiciones legales y normativas consultadas.

B.1. BIBLIOGRAFIA

ACERBO, G. (1937): *La Marcia storica dell' olivo del mediterráneo*. Atti de la società per il progresso de lle Science. Roma, volúmenes I y II.

AENOR (2000a): *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. ISO 9000:2000. UNE-EN ISO 9000:2000*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.

AENOR (2000b): *Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos ISO 9001:2000. UNE-EN ISO 9001:2000*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.

AENOR (2000c): *Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño. ISO 9004:2000. UNE-EN ISO 9004:2000*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.

ALARCÓN RIOS, B. (1999): *Depuración de alpechín*. Proyecto fin de carrera. (Inédito). Universidad de Jaén. Jaén

ALBA MENDOZA, J. (1999): “Estudio de nuevos factores de elaboración y desarrollo de sensores para el control de productos”, *Mercacei Magazine*, nº 24, pp. 101-116.

ALBENDÍN MOYA, J. J. y PLAZA MEJIA, M. A. (2002): “La comunicación de la calidad en empresas andaluzas oleícolas”, *Mercacei Magazine*, nº 32, pp.183-187.

ALONSO, A.; GUZMÁN, G.; DOMÍNGUEZ, D. y SIMÓN, X. (2002): “Importancia de la agricultura y olivar ecológico en la UE”, *Oleo Dossier*, nº 87, pp. 76-85.

APARICIO GONZÁLEZ, F. (1998): “Estimación de errores mediante el método de conglomerados múltiples”, *Revista española de estudios sociológicos*, CIS, nº 44, pp. 12-21.

ARAMBARRI, A. (1992): *La oleicultura antigua*. Agrícola Española. Madrid.

ARAUCA, J. (2000): “La comercialización de aceite de oliva en el mundo”, *Primer Foro del aceite de oliva y del olivar*.

ARGINET, J. L. (2000): “Aceite de oliva en Argentina: breve estado de situación”, *Revista Argentina Aceites y Grasas*, nº 17, pp 329-340.

- AZORÍN, F. y SÁNCHEZ-CRESPO, J. L. (1996): *Métodos de y aplicaciones del muestreo*. Alianza. Madrid.
- BABBIE, E. (1992): *Manual para la práctica de la investigación*. Desclée de Brouwer. Bilbao.
- BARRANCO NAVERO, D. y RALLO ROMERO, L. (1987): *Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía*. Instituto de Estudios Agrarios. Madrid.
- BARROS MARCOS, C. (1994): *La certificación de la calidad en la industria agroalimentaria*. Agrícola Española. Madrid.
- BAVIERA MUÑOZ, A. (2002): “El mercado de productos ecológicos. Realidad y futuro”, *Mercacei Magazine*, nº 31, pp. 191-220.
- BENAVIDES VELASCO, C. A. (1989): “Gestión de la Calidad en la empresa”, *Técnica Industrial*, nº 194, julio-septiembre, pp. 62-71.
- BENAVIDES VELASCO, C. A. (1994): “Calidad e innovación tecnológica”, *Revista de Ciencia, Tecnología e Industria Péndulo*, nº 6, diciembre, pp. 56-68.
- BENAVIDES VELASCO, C. A. (1999): *Un modelo integrado de gestión para la empresa industrial*. Tesis Doctoral. (Inédita). Universidad de Málaga. Málaga.
- BENAVIDES VELASCO, C. A. y QUINTANA GARCÍA, C. (2003): *Gestión del conocimiento y calidad total*. Díaz de Santos. Asociación Española para la Calidad. Madrid.
- BISQUERRA ALZINA, R. (1989): *Introducción conceptual al análisis multivariable*. Pirámide. Barcelona.
- BLALOCK, H. (1994): *Estadística Social*. Fondo de Cultura Económica. México.
- BORDÉS RUIZ, F. (1997): *Manual del maestro de almazara*. (Inédito). Westfalia Separador. Úbeda.
- BOSKOU, D. (1998): *Olive oil Chemistry and Technology*. Universidad de Salónica. Salónica.
- BUENO CAMPOS, E. y MORCILLO ORTEGA, P. (1994): *Fundamentos de Economía y Organización Industrial*. Mc Graw-Hill. Madrid.
- BURON CUADROS, I y GARCÍA OREJAS, T. (1999): *La calidad del aceite de oliva*. Business Press. Madrid.
- CÁMARA, L.; ANGEROSO, F. y CUCARACHI, A. (1978): “Influenza dello stoccaggio della olive sur costituenti della frazione sterolica dell’ olio”, *Rivista Italiana Sostanze Grasse*, nº 92, pp. 108-119.

- CÁMARAS DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN (2002): *Informe Económico Anual*. Servicio de Estudios de Cámaras de Comercio. Madrid.
- CARPIO DUEÑAS, A. y CARPIO DUEÑAS, J. C. (1993): *Los molinos de torre y de Torrecilla*. Instituto de Estudios Jiennenses. Jaén.
- CASADESÚS FA, M. y GIMÉNEZ LEAL, G. (2000): “Los beneficios de la implantación de la normativa ISO 9000: Estudio empírico en 288 empresas de Cataluña”, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, nº 19, pp. 285-301.
- CASADESÚS FA, M. y HERAS SAIZARBITORIA, I. (2001): “La norma ISO 9000: beneficios de su introducción en la empresas españolas. Un estudio empírico”, *Revista Europea de Economía de la Empresa*, vol. 10, nº 1, pp. 56-68.
- CCE (1985): *Libro verde relativo a una política comunitaria de regulación de la agricultura y modos de cultivo*. Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas.
- CE (1996): *La situación de la agricultura en la Unión Europea, informe de 1995*. Comisión Europea. Bruselas.
- CELA TRULOCK, J. L. (1996): *Calidad, qué es y cómo hacerla. Gestión 2000*. Barcelona.
- CHAPPEL, N. (1983): *Inform support networks among the elderly*. Coward. USA.
- CHUEN TAO, L. Y. (1994): *Principios de control de calidad*. Deusto. Bilbao.
- CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, L. (1999): *Distribución mundial de olivos por países*. Agrícola Española. Madrid.
- CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, L. (1999): *Obtención de aceite de oliva virgen*. Agrícola Española. Madrid.
- CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, L. (2001): “La Olivicultura en el mundo y en España”, *Oleo Dossier*, nº 77, pp. 87-98.
- CODEX ALIMENTARIUS (1991): “Definiciones generales del HACCP y procedimientos a emplear por el Codex”. *Codex alimentarius, Documento nº CX/FH 91/16*.
- COHRAN, W. (1997): *Técnicas de muestreo*. Consejo de Estudios Científicos. México.
- COM (1993): *Crecimiento, competitividad, empleo. Retos y pistas para entrar en el siglo XXI. Libro Blanco*. Comisión de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- CONSEGLIO DI AGRICOLTURA E ALIMENTI (2002): *Denominazione d'Origine protetta (DOP)*. Qualità alimentare. Roma.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN. (2002): *Memoria resumen*. Junta de Andalucía. Jaén.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA (2003): *El olivar andaluz*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla.

CONSEJERIA DE SALUD (1999): *Programa para la implantación y desarrollo de los sistemas de autocontrol en la industria alimentaria de Andalucía*. Junta de Andalucía. Servicio de Higiene Alimentaria y Gestión de Laboratorios. Sevilla.

CONWAY, F. (1967): *Sampling. An introduction for social scientist*. George Allen and Unwin Ltd. Londres.

COOI (1994): *Proyecciones de producciones y consumos de aceite de oliva en el horizonte 2000*. Consejo Oleícola Internacional. Madrid.

COOI (2000): *Políticas oleícolas nacionales*. Consejo Oleícola Internacional. Madrid.

CROSBY, P. B. (1987a): *La calidad no cuesta*. Compañía Editorial Continental. México.

CROSBY, P. B. (1987b): *Calidad sin lágrimas*. Compañía Editorial Continental. México.

D. L. A. (1963): *Military specification quality program requirements Q-9858*. Defense Logistic Agence. Columbus.

DANIEL, W. (1985): *Estadística aplicada a Ciencias Sociales y Educación*. McGraw-Hill. México.

DEMING, W. E. (1982): *Quality, productivity and competitive position*. MIT. Massachusetts.

DEMING, W. E. (1989): *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. Díaz de Santos. Madrid.

DI GIOVACHINO, L. (1989): "Recolección de aceituna y aceite de oliva", *Rivista Italiana Sostanze Grasse*, nº 21, pp. 25-63.

DI GIOVACHINO, L. (1994): *Effect of extraction systems on the quality of virgin olive oil*. Unversita di Bari. Bari.

DI GIOVACCHINO, L. (1994): "Extracción de aceite de oliva por presión, centrifugación y percolación. Efectos de las técnicas sobre los rendimientos en el aceite", *Olivae*, nº 23, pp. 32-42.

DRUMMOND, H. (1995): *Qué es hoy la calidad total*. Deusto. Bilbao.

- DRUMMOND, H. (1996): *Qué es hoy la Calidad Total. El movimiento de la calidad*. Deusto. Bilbao.
- EDITORIAL (1999-2002): “Actualidad”, *News Letter Semanal de Aceites y Grasas, Mercacei*, Varios números.
- EMORY, W. C. (1980): *Business Research Methods*. Homewood. Illinois.
- ESPEJO MIRANDA, Z. (1898): *Cultivo del olivo*. Hijos de M. G. Hernández. Madrid.
- FERNÁNDEZ, H. (1999): *Estudio de mercado de productos olivícolas en Chile*. Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile.
- GALLO, M. (1992): “Cultura de la empresa familiar”, DGN 457. IESE, en Gallo M. A.: *La empresa familiar*, Cátedra de empresa familiar, IESE, Barcelona, pp. 123-179.
- GARCÍA FIDALGO, O. (2002): “La certificación de producto: Una herramienta para diferenciarse”, *Mercacei magazine*, nº 29, pp. 122-123.
- GARCÍA MARTÍ, E. (2002): “Almazaras cooperativas: Estrategias competitivas para afrontar el futuro”, en HERNÁNDEZ ORTIZ, M. J. y JIMÉNEZ QUINTERO, A. (coordinadores): *Estrategias de empresas en sectores competitivos de Andalucía*. Universidad de Málaga. Málaga, pp. 111-126.
- GARCÍA DELGADO, J. L. (1988): *España Economía*. Espasa Calpe. Madrid.
- GIL, A.; GIL, J. y FUENTES, J. (1986): *Selección y evaluación de maquinaria agrícola*. Universidad de Córdoba. Córdoba.
- GLAS, G.V. y STANLEY, V. C. (1974): *Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales*. Prentice-Hall Internacional. Madrid.
- GONZÁLEZ, A. (2000): “Grecia el potencial oleícola por venir”, *Oleo Dossier*, nº 72, p. 87-98.
- GONZÁLEZ GAYA, C.; DOMINGO NAVAS, R. y SEBASTIÁN PEREZ, M. A. (1995): *Técnicas de mejora de la calidad*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.
- GONZÁLEZ, A. (2002): “Los cien ojos que vigilan la calidad de los aceites”, *Oleo Dossier*, nº 81, p. 124.
- HERMOSO, M.; UCEDA, M.; GARCIA-ORTIZ, A.; MORALES, J.; FRIAS, L. y FERNÁNDEZ, A. (1991): *Elaboración de aceite de oliva de calidad*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- HERRERA GÓMEZ, J; MORENO LUZÓN M. D. y MARTÍNEZ FUENTES, C (1998): “La gestión de la calidad en empresas españolas: resultados de un estudio

empírico de ámbito europeo”, *Revista Economía y Empresa*, nº 32, vol. XII, pp. 29-305.

HIDALGO TABLADA, J. (1870): *Tratado del cultivo de olivo en España*. Olivo. Madrid.

HUMANES GUILLÉN, J. y CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, M. (1993): *Producción de aceite de oliva de calidad. Influencia del cultivo*, Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura Pesca y Alimentación. Sevilla.

IBAR L. (2002): “El momento óptimo de maduración de la aceituna”. *Revista Alcuza*, nº 3, p. 2.

INE (2001): *Censo Agrario 1999*. Instituto Nacional de Estadística. Madrid.

ISHIKAWA, K. (1986): *¿Qué es control de la calidad?* Norma. Bogotá.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARITATION (2001): “Distribución de certificaciones ISO 9000”, <http://www.iso.ch>.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARITATION (2002): “ISO 9001:2000 for busy managers”, <http://www.iso.ch>.

JIMÉNEZ, A.; UCEDA M. y BELTRÁN G. (2001a): “Efecto separación suelo-vuelo”, *Óleo Dossier*, nº 71. pp. 112-117.

JIMÉNEZ, A.; UCEDA, M. y BELTRÁN, G. (2001b): “Efecto de la separación suelo-vuelo y de la preparación del fruto en el patio sobre las características del aceite”, *Óleo Dossier*, nº 74, pp. 115-117.

JURAN, J. M. (1974): *Quality Control handbook*. Mc Graw Hill, Nueva York.

JURAN, J. M. (1990): *Juran y la planificación para la calidad*. Díaz de Santos. Madrid

LANDALUZ (2002): “Elementos estratégicos para el desarrollo del sector agroalimentario andaluz: nuevas herramientas y tendencias”, *Landaluz alimentos de calidad*, nº 12, p. 44.

LLONA MARTÍNEZ, J.M. (1999): *El Olivo un árbol para la historia*. Erogra. Granada.

LÓPEZ, J. L. (1999): *Calidad alimentaria: riesgos y controles en la agroindustria*. Mundiprensa. Madrid.

LUQUE MARTÍNEZ, T. (Coordinador) (2000): *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados*. Pirámide. Madrid.

MAC DONAL, J. y PIGGOTT, J. (1990): *Global quality: The new management culture*. Mercury. Londres.

MAPA (1984): *Las raíces del aceite de oliva*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.

MAPA (1999): *Gestión de la calidad en la industria agroalimentaria*. Ministerio de Agricultura. Pesca y Alimentación. Madrid.

MAPA (2000): *Anuario Estadístico año 1998*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.

MAPA (2001): *Macromagnitudes Agrarias 1990-2000*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.

MAPA (2003): *La alimentación en España*, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Dirección General de Alimentación. Madrid.

MARRERO CABRERA, J. L. (2002): “Aceite de oliva. Denominaciones de Origen y de calidad”, *Mercasa, distribución y consumo*, nº 66, p. 122.

MARTÍN MESA, A. (1997): “El sector del olivar en el contexto de las economías española, andaluza y provincial”, en PARRAS ROSA, M. (coordinador): *La reforma de la OCM y el futuro del olivar*. Universidad de Jaén. Jaén, pp. 33-42.

MARTÍN RODRÍGUEZ, M. (1993): *Estructura Económica Andaluza*. Espasa Calpe. Madrid.

MARTÍNEZ NIETO, L. (1997): *Introducción a la evolución histórica en la obtención de aceite de oliva*. Universidad de Jaén. Jaén.

MARTÍNEZ, E. (2001): “Ecologismo versus Biotecnología”, *Revista Agropecuaria Agricultura*, nº 831, pp. 648-649.

MORENO, B.; GARCÍA, M. L. y ALONSO, C. (1997): “Guía de implantación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos a la restauración colectiva”, *Revista Alimentaria*, nº 16, pp. 19-29.

MUNUERA, I.; GARCÍA, D. y IBAÑEZ, J. J. (1997): “Niveles guía, límites máximos admisibles, criterios microbiológicos y otros valores de referencia en análisis de alimentos y bebidas. Vacíos legales y emisión de dictámenes”, *Revista Alimentaria*, nº 17, pp. 39-42.

MURES QUINTANA, M. y HUERGA CASTRO, C. (2002): “Estudio empírico sobre la gestión de la calidad mediante análisis de correspondencias múltiples”, *Estadística Española*, nº 44, pp. 201-227.

NACIONES UNIDAS (1964): *Manual de encuestas. Estudio de métodos*. Fondo de Cultura. México.

NAVARA, N. (2000): “Portugal el cercano cliente”, *Óleo Dossier*, nº 71, pp. 155-197.

- OAKLAND, J. S. (1989): *Total Quality Management*. Heinema. Londres.
- ONATE, A. (1995): *Proyecto de desarrollo de nuevas instalaciones de extracción de aceite*. Fundación Chile. Santiago de Chile.
- ORDA, P. (2000): “Composición agronómica”, *Mercacei Magazine*, nº 21, pp. 119-123.
- ORTEGA N. (2002a): “Ecoliva se convierte en el mayor escaparate mundial del olivar ecológico”, *Oleo Dossier*, nº 87, pp. 26-34.
- ORTEGA, N. (2002b): “El despegue de las cooperativas en la comercialización del aceite”, *Oleo Dossier*, nº 87, pp. 116-119.
- OSORIO PEÑA, A. (1999): *Análisis en la Calidad de vida percibida y apoyo real de amigos y familia*. Tesis Doctoral. (Inédita). Universidad de Granada. Granada.
- OSUNA, V.; GIL, A y GIL, J. (1998): “Evolución de los parámetros coyunturales que condicionan la recolección”, *Mercacei magazine*, nº 14, pp. 54-57.
- PARRAS ROSA, M. (Coordinador) (1997): *La reforma de la OCM y el futuro del olivar*. Universidad de Jaén. Jaén
- PASTOR, M. (2001): “Plantaciones Intensivas y superintensivas”, *Mercacei Magazine*, nº 26, p. 123.
- PEQUEÑO, D. (1879): *Nociones acerca de la elaboración de aceite de oliva*. El olivo. Jaén.
- PÉREZ CARRILLO, B. (2003): *Málaga 150 años de Industria*. Tesis doctoral. (Inédita). Universidad de Málaga. Málaga.
- PORTER, M. (1991): *La ventaja competitiva de las naciones*. Plaza & Janes. Madrid.
- PORTER, M. (1979): *Ventaja Competitiva*. Compañía Editorial Continental. Buenos Aires.
- PRIEGO, J. M. (1932): *Olivicultura*. Salvat. Barcelona.
- PULIDO SAN ROMÁN, A. (1984): *Estadística y técnicas de investigación*. Pirámide. Madrid.
- RAHMANI, M. (1999): “Control de la calidad de la producción de aceite de oliva virgen mediante el sistema HACCP”, *Olivae*, nº 84, pp. 50-53.
- REDACCIÓN (2000): “Plan de mejora de calidad del aceite de oliva”, *Óleo Dossier*, nº 67, p. 142.

- REDACCIÓN (2001a): “Siria estudia ampliar sus cultivos de olivar”, *Óleo Dossier*, nº 71, p. 112.
- REDACCIÓN (2001b): “Baja la producción y la calidad del aceite marroquí”, *Óleo Dossier*, nº 72, p. 142
- REDACCIÓN (2002): “Balance producciones y existencias 2001/2002”, *Aproliva*, nº 22, pp. 14-15.
- REMESAL, J. (2000): “El aceite Bético”, *Mercacei Magazine*, nº 71, pp. 66-74.
- RIVERA VILAS, L.M. (1994): *Gestión de la calidad agroalimentaria*. Mundiprensa. Madrid.
- ROA, P. (1989): *Encuesta Nacional Sobre Valores Educativos. Metodología*. Sur México. México.
- ROMPATO, R. (2000a): “Olivar en el desierto”, *Óleo Dossier*, nº 69, pp. 32-39.
- ROMPATO, R. (2000b): “España cada vez más preparada para mejorar la calidad del aceite de oliva”, *Oleo dossier*, nº 66, pp. 40-47.
- RUIZ, A. C. (2002): “Una apuesta por la agricultura ecológica”, *Agromar de Andalucía*, nº 20, pp. 12-16.
- RUIZ, J. A. (2001): “Cuestión de supervivencia”, *Agromar de Andalucía*, nº 17.
- S.S.E.A. (1967): *Public purchasing and industrial efficiency*. Secretary of State for Economic Affairs. Edinburgh.
- SEBASTIÁN PÉREZ, M. A.; BARGUEÑO FARIÑAS, V. y NOVO SANJURJO, V. (1998): *Gestión y Control de la Calidad*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.
- SEGOVIA, A. (2002): “La Comercialización del aceite de oliva en el mundo”, I Foro del olivar y Aceite de oliva del mediterráneo, *Tecnipublicaciones*, Jaén.
- SENLLE, A. y STOLL G. (1994): *Calidad Total y Normalización*. Gestión 2000. Barcelona.
- SPERBER, W. H. (1997): “The modern HACCP system”. *Food Technology*, nº 69, p. 116.
- SPIEGUEL, M. R. (1978): *Teoría y Problemas estadísticos*. Mc Graw-Hill. Cali.
- STAHNKE, W. B. (2002): *China potencial oleícola por descubrir*. Informe interno. Westfalia Separator Group. Oelde.

SWIRBURN, D. (1996): *Evaluación económica de la plantación del olivo*. Universidad Católica de Santiago de Chile. Facultad de Agronomía. Santiago de Chile.

TAMAMES, R. (1985): *Estructura Económica de España*. Alianza Universidad. Madrid.

TAVANTI, G. (1819): *Trattrato teorico-practico sull olivo*. Univerita di Firenze. Firenze.

TIO, C. (1987): “Distribución mundial del olivo” en *Enciclopedia mundial del olivo*. Consejo Oleícola Internacional. Plaza y Janes. Madrid, pp. 234-239.

TORTELLA JIMÉNEZ, G. (1994): *El desarrollo de la España contemporánea*. Alianza. Madrid.

UCEDA OJEDA, M.; HERMOSO FERNÁNDEZ, M. y FRÍAS MORENO, L. (1989): “Factores que inciden en la calidad del aceite de oliva”, *1 Simposio Científico Técnico de Expoliva*.

VALCARCEL CASES, S. (1996): “Implantación de sistemas HACCP. ¿Qué hacer en la práctica?”, *Revista Alimentaria*, nº 21, pp. 23-36.

VILAR HERNÁNDEZ, J. (2000): “Implantación y certificación de un sistema de gestión de la calidad, costes de tramitación”, *Jaén Hostelero*, nº 12, p. 3.

VILAR HERNÁNDEZ, J. (2001a): “Normas UNE-EN ISO 9000:2000: Relevo generacional a la de 1994”, *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 158, p. 37.

VILAR HERNÁNDEZ, J. (2001b): “Calidad y clasificación de los recursos, pilar básico del proceso productivo”, *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 168, p. 37.

VILAR HERNÁNDEZ, J. (2001c): “Orígenes y difusión del olivo. Expansión del cultivo plateado”, *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 171, p. 38.

VILAR HERNÁNDEZ, J. (2001d): “Sistemas de gestión de la calidad: borrador. Una alternativa para los más modestos”, *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 173, p. 38.

VILAR HERNÁNDEZ, J. (2001e): “Consideraciones de carácter espacial sobre el sector olivarero”, *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 174, p. 37.

VILAR HERNÁNDEZ, J. (2001f): “Sistemas de gestión de la calidad UNE-EN ISO 9000:2000. Fases en su aplicación”, *Construdeco*, nº 4, p. 14.

VILAR HERNÁNDEZ, J. (2001g): “Desglose provincial de la aportación oleícola andaluza”, *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 191, p. 37.

VILAR HERNÁNDEZ, J. (2002a): “Giro en el sector oleícola nacional”, *Diario Jaén*, 30 de abril, nº 20883, p. XXIII.

VILAR HERNÁNDEZ, J. (2002b): “Análisis estructural del sector oleícola”, *Diario Jaén*, 14 de mayo, nº 20898, p. 12.

VILAR HERNÁNDEZ, J. y ALMANSA BELLO, F. J. (2002): “Interacciones en el sector oleícola. Benzopireno y potencial africano”, *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 183, p. 38.

VILAR HERNÁNDEZ, J. y ARIAS PALOMARES, J. A. (2001): “Desglose provincial de la aportación oleícola andaluza”, *Nuevo Jaén*, sección de economía, nº 191, p. 38

VILAR HERNÁNDEZ, J. y STAHNKE, B. W. (2003a): “Sistemas de gestión de la calidad en el sector agroalimentario”, *Mercacei Magazine*, nº 35, pp. 230-236.

VILAR HERNÁNDEZ, J. y STAHNKE, B. W. (2003b): “Implantación de sistemas de gestión de la calidad UNE-EN-ISO 9001:2000 en el proceso de molturación oleícola”, *Mercacei Magazine*, nº 36, pp. 191-197.

VILAR HERNÁNDEZ, J.; STAHNKE, W. B. y GEISSEN, K. (2003): *Extracción de aceite de oliva. Calidad por tradición*. GEA-Westfalia Separator. Oelde.

VILAR HERNÁNDEZ, J.; STAHNKE, B. W. y NÚÑEZ TORRES, S. (2003a): “Sistemas de control de calidad en el sector agroalimentario español”, *Revista Agroalimentaria de la Universidad de Los Andes*, nº 65, pp. 34-52.

VILAR HERNÁNDEZ, J.; STAHNKE, W. B. y NÚÑEZ TORRES, S. (2003b): “Implantación de sistemas para la gestión de la calidad ISO 9001:2000 en el proceso continuo de extracción de aceite de oliva”, *Revista Argentina Aceites y Grasas*, nº 53, pp 544-551.

VILAR HERNÁNDEZ, J.; STANHKE, W. B. y NÚÑEZ TORRES, S. (2003c): “Sistemas de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos”, *Oleo Dossier*, nº 95, pp. 70-82.

VILAR HERNÁNDEZ, J.; VELASCO GÁMEZ, M. y NÚÑEZ TORRES, S. (2003): “Estudio empírico sobre los efectos de los sistemas de gestión de la calidad en almazaras oleícolas mediante análisis por diferencia de medias”, *Mercacei Magazine*, nº 37, pp. 192-199.

WARNER, F. (1977): *Standards and specifications in the engineering industries*. National Economic Developvent Office. Edimburgo.

WOLF, I. D. (2000): *Critical Issues in Food Safety, 1991-2000*. Food Technology. Columbia.

WSA. GRUPO GEA (2002): *Archivo propio de productores internacionales*. Informe interno. Westfalia Separator Andalucía. Grupo GEA. Oelde.

ZEITHAML, V.; PARASUMAN, A. y BERRY, L. (1994): *Calidad total en la gestión de servicios*. Díaz de Santos. Madrid.

B.2. LEGISLACION Y NORMATIVA BÁSICA CONSULTADA

REAL DECRETO 308/1983, por el que se establece la reglamentación Técnico-Sanitaria de aceites vegetales comestibles (BOE nº 44 de 21 de febrero de 1983).

REAL DECRETO 1614/1985, por el que se ordenan las actividades de normalización y certificación (BOE nº 219 de 12 de Septiembre de 1985).

ORDEN de febrero de 26 de 1986 por el que se designa la empresa “Asociación Española de Normalización y Certificación ” (AENOR), como entidad reconocida para desarrollar tareas de normalización y certificación de acuerdo con el artículo 5º del Real Decreto 1614/1985, de 1 de agosto (BOE nº 50 de 27 de febrero de 1986).

REAL DECRETO 800/1987, por el que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de tipos de productos por el Ministerio de Industria Energía (BOE nº 151 de 25 de junio de 1987).

LEY 21/1992, de 16 de julio, DE Industria (BOE nº 176 de 23 de julio de 1992).

REGLAMENTO CEE nº. 356/92 sobre clasificación de aceites de oliva, Unión Europea, Bruselas.

REGLAMENTO CEE nº 2081/92 del Consejo, de 14 de julio de 1992, relativo a la protección de las indicaciones geográficas y denominaciones de origen de los productos agrícolas y alimenticios.

REAL DECRETO 2207/1995, por el que se establece las Normas de Higiene Relativas a los productos Alimenticios (BOE nº 50 de 27 de febrero de 1996).

CONSEJERIA DE SALUD (1999): *Programa para la implantación y desarrollo de los sistemas de autocontrol en la industria alimentaria de Andalucía*. Servicio de Higiene Alimentaria y Gestión de Laboratorios. Junta de Andalucía.

REAL DECRETO 1337/1999, por el que regula la remisión de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información (BOE nº 185 de 4 de agosto de 1999).

JUNTA DE ANDALUCÍA 2001. Decreto 242/2001, de 6 de noviembre. Regula la Marca “*Calidad Certificada*” para los productos agroalimentarios y pesqueros BOJA 13 de noviembre 2001, 131/2001.

REGLAMENTO CEE 181/2002 del Consejo, de 15 de marzo de 2002, relativo a la protección de las indicaciones geográficas y de las denominaciones de origen de productos agrícolas y alimenticios.

REAL DECRETO 1431/2003, de 21 de noviembre de por el que se establecen determinadas medidas de comercialización en el sector de los aceite de oliva y aceite de orujo de oliva.