

Aceitunas de Mesa Chilena

NORMATIVAS Y ESTÁNDARES DE CALIDAD

—
NELSON VALDEBENITO ALIAGA



NELSON VALDEBENITO ALIAGA



Técnico en Alimentos con 27 años de experiencia profesional, especializado en aceitunas de mesa. Se desempeña como consultor y asesor industrial en los Valles de Copiapó y Huasco, en Til Til y en la zona centro sur del país.

Ha realizado numerosas asesorías privadas como administrador agrícola y comisionista comercial a lo largo del país, así como el diseño y construcción de plantas y bodegas de acopio de aceitunas. Dichas actividades le han permitido conocer la cadena olivícola nacional y sus integrantes.

Ha realizado visitas de prospección tecnológica a Perú, asistió a seminarios internacionales en Argentina y fue jefe de la delegación empresarial chilena a España (Sevilla, Córdoba y Granada) en el año 2000. Participó en el Diplomado Internacional en Elaiotecnia y Aceitunas de Mesa en Jaén y Cabras, Córdoba, 2003



Aceitunas de Mesa Chilena

NORMATIVAS Y ESTÁNDARES DE CALIDAD



**Nelson
Valdebenito
Aliaga**

ESPECIALISTA NACIONAL
EN ACEITUNAS DE MESA

*Dedicado a todos aquellos que han hecho
de las aceitunas una forma de vida,
a los que están y a los que ya partieron*

SANTIAGO-CHILE / JUNIO 2006

PRESENTACION

Este documento técnico ha sido elaborado y publicado con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), a través del Programa de Promoción a la Innovación (propuesta FIA-PR-V-2002-1-A-034).

Resume y comenta tanto la normativa nacional aplicable a la elaboración de las aceitunas de mesa, como la normativa y los estándares internacionales de calidad; estos últimos, aunque actualmente no son un requisito legal para el rubro en el país, deberán irse implementando gradualmente, dado el nuevo escenario comercial internacional, que está influyendo en un consumidor cada día más educado y exigente respecto de la calidad e información acerca de los productos que conforman su dieta.

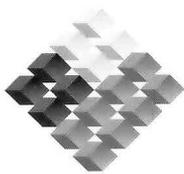
Su objetivo es llegar a los lectores con diversos grados de participación en el rubro como industriales, productores, dueños de bodegas de comercialización y, en general, a todas aquellas personas interesadas en la olivicultura.

La información se presenta en capítulos temáticos y se anexa un glosario técnico y fotografías a fin de integrar y difundir de manera didáctica los contenidos.

Registro de Propiedad Intelectual
Nelson Valdebenito Aliaga
Fundación para la Innovación Agraria

ISBN
REGISTRO PROPIEDAD INTELECTUAL
INSCRIPCIÓN N° 155069.

Este documento ha sido elaborado y publicado con el apoyo financiero de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), a través del Programa de Promoción de la Innovación.



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Santiago de Chile
Junio de 2006

Fotos portada: Nelson Valdebenito Aliaga
Valle del Huasco, III Región. Chile

Edición de textos: Gisela González Enei

Diseño y diagramación: www.plusdiseno.cl

Impresión: Sociedad Editorial del Norte Ltda.
La Serena, IV Región. Chile

Sitio web: www.chileaceitunas.cl

E-mail autor: ngvaldebenito@yahoo.es

E-mail manual: chileaceitunas@yahoo.es

<i>Capítulo 1</i>	INTRODUCCIÓN.....	11
	1.1 Caracterización de la especie	11
	1.2 Historia de la actividad olivarera nacional	12
	1.3 Producción nacional	14
	1.4 Comercialización nacional actual	19
	1.5 Mercado mundial	20
	1.6 Requerimientos nacionales actuales	21
	1.6.1 Requerimientos técnicos	
	1.6.2 Necesidades de educación, capacitación y mejoramiento de calidad de la producción nacional de aceitunas de mesa	
<i>Capítulo 2</i>	CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO, MADURACIÓN Y COSECHA.....	25
	2.1. Morfología	25
	2.2. Componentes.....	26
	2.3. Índice de madurez	27
	2.4. Cosecha.....	32
	2.5. Manual de cosecha.....	35
	2.5.1 Preparación administrativa previa y sistemas de control	
	2.5.2 Materiales de cosecha	
	2.5.3 Perfil del cosechero, funciones y labores	
	2.5.4 Indicadores de descarte de frutos	
	2.6. Tipos de aceitunas de acuerdo al período de cosecha; tratamientos más adecuados	41
	2.7. Variedades	43
<i>Capítulo 3</i>	MANEJO DE POSCOSECHA	45
	3.1 Recepción en la planta	45
	3.2 Calibración	47
	3.3 Sodificación y fermentación	51
	3.3.1. Sodificación	
	3.3.2. Fermentación	
	3.4. Mantención o conservación	58
	3.5 Normas y métodos de análisis de laboratorio. (fermentación y mantención)	58
	3.5.1 Normas de seguridad e higiene	
	3.5.2 Determinación de acidez combinada o lejía residual (pH)	
	3.5.3 Determinación de acidez libre	
	3.5.4 Determinación de azúcares reductores	
	3.5.5 Control de la temperatura de las salmueras	

3.5.6	Cuantificación de la soda de cocido o lejía	
3.5.7	Determinación del contenido de sal (NaCl)	
3.6	Generación de residuos industriales líquidos (riles)	65
3.6.1	Caracterización general de los riles	
3.6.2	Caracterización de la industria olivícola productora de riles	
3.6.3	Caracterización de los riles según los tipos de elaboración	
3.6.4	La problemática de los riles	
<i>Capítulo 4</i>	NORMATIVA CHILENA	71
4.1	NCh 568. Of 2002. Aceitunas de Mesa - Requisitos	72
4.1.1	Términos y definiciones	
4.1.2	Clasificación según calidad y tipos comerciales	
4.1.3	Materias primas	
4.1.4	Requisitos generales	
4.1.5	Requisitos de calidad	
4.1.6	Envases y contenido neto	
4.1.7	Métodos de ensayo	
4.1.8	Rotulado	
4.2	Reglamento Sanitario de los Alimentos: D.S. MINSAL N° 977 / 1996	84
4.2.1	Título I: Principios Generales de Higiene de los Alimentos	
4.2.2	Título II: De los alimentos	
4.2.3	Título III: De los aditivos alimentarios	
4.2.4	Título IV: De los contaminantes	
4.2.5	Título V: De los criterios microbiológicos	
4.3.	Normas Chilenas de la Calidad del Agua	95
4.3.1	NCh 409/1. Of 84. Agua Potable – Parte 1 Requisitos	
4.3.2	NCh 410. Of 96. Calidad del agua – Vocabulario	
4.3.3	NCh 411. Calidad del agua – Muestreo	
4.3.4	NCh 1333. Of 78. Requisitos de calidad del agua para diferentes usos	
4.4	Normativa que regula los residuos industriales líquidos (riles)	104
4.4.1	Norma de Emisión de Riles a Alcantarillado: D.S. MOP N° 609/1998	
4.4.2	Norma de Emisión de Riles a Aguas Marinas y Continentales Superficiales: D.S. SEGPRES N° 90/2000	
4.4.3	Norma de Emisión de Riles a Aguas Subterráneas e Infiltración: D. S. SEGPRES N°46/2002	
4.5	Normas Chilenas ISO	111
4.5.1	NCh ISO 9000: 2000. Sistemas de gestión de calidad	
4.5.2	Familia de NCh ISO 14000: 97/02. Sistemas de gestión ambiental	
4.6	Requerimientos sanitarios para plantas y bodegas de áreas rurales	119

<i>Capítulo 5</i>	NORMATIVA INTERNACIONAL.....	121
	5.1 Norma Cualitativa Unificada Aplicable a las Aceitunas de Mesa en el Comercio Internacional: COI T/OT/Doc. N° 15/1980	121
	5.1.1 Tipos de aceitunas y preparaciones comerciales	
	5.1.2 Formas de presentación	
	5.1.3 Calibrado	
	5.1.4 Factores esenciales de composición y calidad	
	5.2 Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARPC).....	129
<i>Capítulo 6</i>	GLOSARIO	135
	BIBLIOGRAFÍA	140

1.1. Caracterización de la especie

El olivo (*Olea europaea sativa* Hoffg, Link) es un árbol que pertenece a la familia Oleaceae, es originario del Medio Oriente y se conoce desde hace más de 6.000 años. Actualmente se distribuye entre los 30° y 45°, latitud norte y sur, en regiones climáticas de tipo mediterráneo caracterizadas por un verano seco y caluroso (figura 1).

Los árboles presentan un tronco torcido y una copa ancha y ramosa. Los ejemplares pueden vivir 100 años y la producción comercial se inicia entre el octavo y noveno año, la cual se incrementa con la edad hasta los 30 ó 40 años, se estabiliza alrededor de los 60 a 80 años y, posteriormente, declina.



Fuente: Barranco *et. al.* (1999).

Figura 1. Distribución geográfica mundial del olivo

El Consejo Oleícola Internacional, COI, en 1980 definió la aceituna de mesa como el fruto de diversas variedades del olivo cultivado, sano, cogido en un estado de madurez adecuado y de calidad tal, que sometido a ciertas preparaciones adecuadas se obtiene un producto de consumo y buena conservación como mercancía comercial. Estas preparaciones pueden, eventualmente, incluir la adición de diversos productos o aromatizantes de buena calidad alimenticia.

Cabe señalar que Chile no presenta una “cultura olivícola” en relación al consumo de los frutos del olivo, a diferencia de los países de la cuenca del Mediterráneo, donde esta cultura es milenaria, se funda en aspectos históricos, sociales, culturales y religiosos, y forma parte de los hábitos de vida de los pueblos de esa zona, especialmente los de España, Italia y Grecia (figura 2).



Fuente : Barranco *et. al.* (1999).

Figura 2. Países que conforman la cuenca del Mar Mediterráneo

1.2. Historia de la actividad olivarera nacional

El inicio de la actividad olivícola comercial en Chile se localizó, principalmente, en la zona del Valle Central de Chacabuco y en la localidad de Peralillo, entre los años 1945 y 1960. En esa época las olivas se procesaban artesanal y empíricamente con lejías de cenizas e industrialmente con sodas. Así nació la primera generación de grandes bodegas de acopio y de preparación, así como las distribuidoras mayoristas congregadas en la Vega Central de Santiago y surgieron nombres históricos de comerciantes, por ejemplo, J. Güinard, Tarrés y Cía., M. Jaure, C. Rodríguez y otros, además de las conserveras y agroindustrias ya tradicionales: Juan Bas, M. y P. Perinetti, Productos Leica, Nieto Hnos., Caiozzi G., Leiva, Deyco y otras. Entre las bodegas repartidoras y al detalle destacan: Bonín Pett, Olivarera Callejas Hnos., J. Focacci, R. Godoy y M. Rojas.

En los años anteriores a 1955, la superficie dedicada al olivo disminuyó desde 12.000 a 8.000 hectáreas en la zona Centro Sur y en el Norte Chico del país, como producto de la erradicación de olivos (especialmente aceiteros), del abandono de huertos y de la paralización de diversas plantas de elaboración,

debido a la crisis nacional del sector que produjo una disminución de la demanda y, por consiguiente, de los precios (Lagos, 1973).

Por otra parte, en Argentina se produjo una disminución en la superficie olivícola a contar de 1960, producto, también, de la erradicación de olivos, principalmente en la ciudad de Mendoza, debido a la mayor rentabilidad de la vitivinicultura; adicionalmente, en la década de los años 70, la situación del sector olivarero internacional se complicó ante la difusión de la idea de los efectos negativos del consumo del aceite de oliva en la salud.

En Chile, en enero de 1973, el experto español de la FAO Matías J. Fernández Diez visitó las plantas olivareras de Socoagro – Corfo de los Valles de Azapa y Huasco. Sin dudas, la transferencia de sus conocimientos respecto del desarrollo industrial, económico, social y cooperativo del olivar ocurrido en España en la década del 60, influyó en el mejoramiento e implementación en el país de nuevos procesos que consideraron la estandarización de las variables físico-químicas; esto obligó a replantear la industria nacional de las aceitunas de mesa, incorporando, además, a contar del año 1990, las primeras plantaciones intensivas en el país. Ello conllevó el establecimiento de las primeras plantas procesadoras del sector primario, que industrializaron y comercializaron las aceitunas de mesa en forma cooperativa.

Cabe señalar que en España, en 1947, se formalizó el Instituto de las Grasas, con la finalidad de contribuir a la mejora y al desarrollo de los sectores industriales en general. Al año siguiente se estableció el Consejo Olivícola Internacional (COI), con el fin de regular los mercados mediante el establecimiento de normas y estándares y mejorar los procesos. Posteriormente, a comienzos de los años 50, en Estados Unidos se inició la investigación en tecnologías innovativas orientada a las aceitunas negras estilo Californiana y en Grecia se trabajaba en las aceitunas Negras Naturales. Luego, en la década del 60, en Argentina se integraron las experiencias adquiridas en California por expertos nacionales, junto con las experiencias producto de investigaciones nacionales.

En Chile, entre los años 1970 y 1977, la mayor parte de las producciones cooperadas de los Valles de Azapa y Huasco se comercializaban a través de Socoagro en Santiago y de bodegas de los grandes productores de la zona norte del país. Sin embargo, a contar de 1975 surge la segunda generación de grandes comerciantes, algunos aún vigentes, a nivel de bodegas tradicionales, distribuidoras y agroindustrias procesadoras como: Don Pepe, F. Aguilera, E. Rubio, Carosen Ltda., Hnos. Aguilar M., Hnos. Perinetti, Hnos. Jaure, Tasty, Polo, Suc. Bonim Pett R., Iguazú, Conservas Juan Bas, Conservas Oso, Wasil, Savona, J. Tregüear, Traverso Hnos., P. Villalón, J. Escobar, C. Aguilera, M. Herrera, Abrúvi,

Huascapi, J. Tamblay, J. Checura, N. Castillo, G. Herrera, Mustafa Usén, Callejas Hnos., Agrohwas Ltda., El Palestino, Ordoñez, S. Rojas, F. Rojas, Von Mayenberg Hnos., Productos Klaber y otros.

Durante este período se produjo una mayor integración de los canales de comercialización (productor/comerciante) a nivel de plantas agroindustriales, bodegas de acopio, distribuidoras elaboradoras, productoras y bodegas artesanales. Además, se mejoraron los procesos de conservación y elaboración; se renovaron los envases de madera para fermentación (cuarterolas, fudres y lagares); se reemplazaron los harneros por máquinas de calibración de tubos metálicos y cables divergentes y la ventilación natural en cajas por equipos de aire comprimido para la oxidación.

1.3 Producción nacional

Considerando las actuales densidades de plantación y los rendimientos alcanzados en huertos de doble propósito con más de 7 años (sobre 10 t/ha), la producción nacional anual de aceitunas es de 10.000 a 12.000 toneladas, de las cuales se destinan, aproximadamente, 8.000 toneladas a la elaboración de aceitunas de mesa, cifra que representa el consumo país. Si se restan a dicho volumen las actuales exportaciones (1.500 a 2.000 t/año) y se suman las importaciones (600 a 1.000 t/año) resulta un consumo promedio de 7.000 t/año, equivalente a un consumo anual per cápita de 0,45 kilos, valor cercano al de Argentina (0,44) y superior al de Brasil (0,142). Contrastan con estas cifras las de países mediterráneos como Italia, Grecia y España, que varían entre 2,5 y 3 kg per cápita.

A mediados de los años 90, a través de la incorporación de nuevas tecnologías y del apoyo de iniciativas gubernamentales, se produjo una fuerte expansión de la superficie plantada de olivos en el país. Ésta aumentó en cinco años (1992 – 1997; cuadro 1) en alrededor de 1.500 hectáreas y continuó con un ritmo creciente en los tres años siguientes incorporando otras 1.500 ha. Actualmente, la superficie efectiva plantada de olivos totaliza, estimativamente, 5.960 ha, de las cuales, aproximadamente, 2.000 son aceiteras y coexisten con superficies de doble propósito: aceite y aceitunas de mesa. Esta estimación supera en un 100% la superficie citada por Cirén Corfo para los años 1991 – 1992 (3.034 ha) y en un 33% a la superficie identificada en el Censo Agropecuario de 1997 (4.497 ha).

Cuadro 1: Superficie nacional destinada al cultivo del olivo (5.960 ha)

Región	Años		Superficie Actual Estimada (ha)		
	1992 (ha) ¹	1997 (ha) ²	Crecimiento	Producción	Formación
I	937	1229	292	1171	53
III	1120	1779	659	1431	349
IV	348	271	-77	263	8
V	259	388	129	325	63
RM	206	357	151	190	166
VI	106	258	152	247	11
VII	35	129	94	111	18
VIII	23	70	47	56	14
IX	0	16	16	0	16
TOTAL	3034	4497	1463	3794	698

1. Cirén Corfo

2. Censo Agropecuario de 1997

Fuente: Elaborado por el autor.

La figura 3 muestra la ubicación geográfica y las superficies de las regiones que conforman Chile.

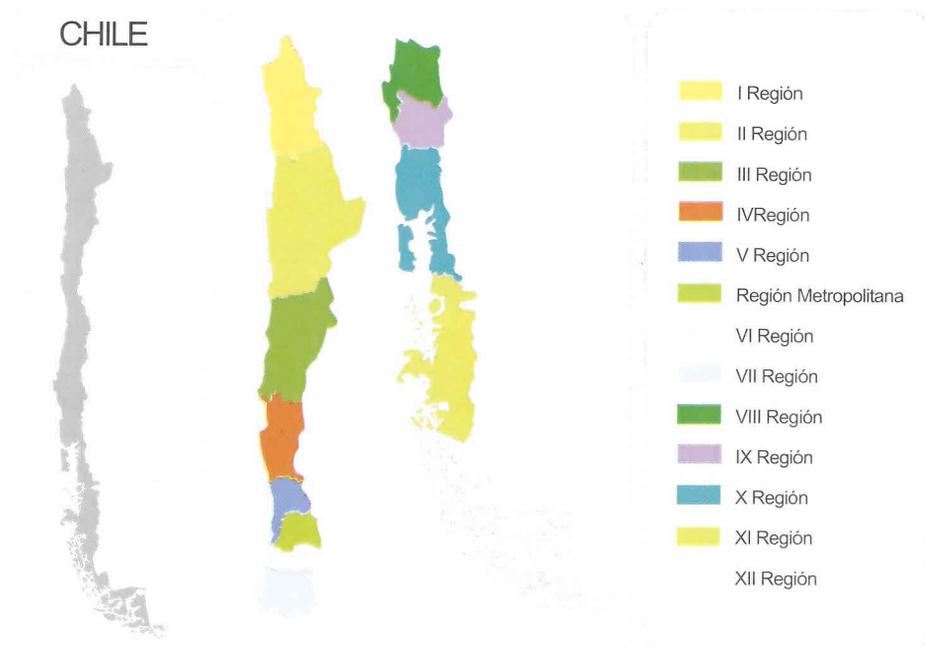
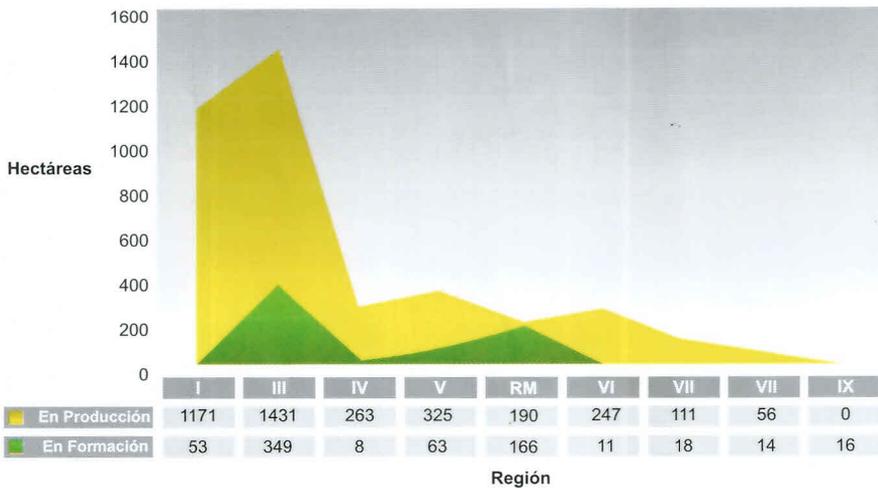


Figura 3. Regiones de Chile

Fuente: Elaborada por el autor

Como se observa en la figura 4, la superficie olivícola del país se concentra, principalmente, en la I Región (Valle de Azapa) y en la III (Valles de Huasco y Copiapó), las que representan el 90% de la superficie plantada total actual del país. Sin embargo, existen importantes desarrollos de nuevos proyectos financiados con capitales nacionales en las regiones IV, V, VI, VII y Metropolitana. Éstos incorporan, básicamente, el concepto de la nueva olivicultura y las potenciales proyecciones de los olivos aceiteros, donde destacan, además, los huertos de doble propósito. En el cuadro 2 se señalan las localidades donde éstos se emplazan.



Fuente : Elaborada por el autor.

Figura 4. Superficie actual en producción y formación dedicada al cultivo del olivo (ha)

Cuadro 2. Locación de huertos de olivos

Región	Localidades
I	Valle de Azapa y Lluta.
III	Valle de Copiapó, Piedra Colgada, Chamonte, San Pedro, Camino a Puerto Viejo, Canto del Agua y Totoral. Valle de Huasco, Huasco Bajo, Freirina y Vallenar, Chañaral de Aceitunas.
IV	La Serena, Los Choros, Ovalle, Cerrillos de Tamaya, Los Olivos, Los Lirios, El Dorado.
V	San Felipe, Petorca, Jahuel, Cabildo.
VI	Peralillo, Pichidegua, Lolol, Rapel, La Estrella, Pelequén: Los Maquis; Marchigüe.
VII	Sagrada Familia, Cauquenes, Curicó, Talca; Olivares de Quepu.
VIII	Bulnes, Florida, Santa Juana.
IX	Traiguén, Santa Rosa, Angol, Lumaco.
METROPOLITANA	Melipilla (Cholqui), Polpaico, Til – Til

El fortalecimiento de proyectos de inversión y de cooperación en gestión empresarial mixta (española e italiana) con productores chilenos, permite visualizar un notable crecimiento a corto plazo (8.000 ha), que producirá tanto una mayor oferta de aceitunas de mesa para el mercado interno, como de saldos exportables, debido a la entrada en producción de las nuevas plantaciones de cultivos intensivos de mayor productividad (más de 8 a 10 t/ha, a contar del año 7). Esta producción incluye variedades más adecuadas a los mercados internacionales (Manzanilla Real, Gordal Sevillana, Nocelara del Bélize, Novo, Kalamata –foto 1- y Hojiblanca), respecto de la tradicional Sevillana local (61% de la superficie plantada) de Azapa, Copiapó, Huasco y zona Centro Sur. Cabe señalar que, a la fecha, la Kalamata está siendo exportada a su país de origen (Grecia) y la Manzanilla en salmuera a Italia, lo que ha puesto en evidencia la necesidad de adaptar las tecnologías vigentes, para lograr productos de máxima calidad .



Foto 1: Variedad Kalamata con distintos grados de maduración

Esta situación se presenta frente a un mercado y a una demanda interna restringida debido a diversos factores como:

- bajos ingresos de la población de estratos medios y bajos;
- carencia total de marketing para las aceitunas de mesa;
- caída sostenida de precios al productor;
- creciente competencia respecto de eventuales importaciones para el año 2004 (de baja cosecha) de aceitunas de diversa procedencia, por ejemplo, de Perú, donde se cultivan 7.500 ha con producciones estimadas de 25.000

toneladas, o de Argentina (42.800 ha efectivas plantadas) cuya producción se estima en 60.000 t. Estas aceitunas se presentan bajo dos modalidades: en salmuera (no son aptas para el consumo directo; código arancelario 0711.20.00) y en conservas (aptas para el consumo; código 2005.70.00).

Las presentaciones que se dan son verdes estilo sevillano, mulatas y verdes naturales en salmuera, tipo californiana, deshuesadas y rellenas;

- próximo ingreso al país, desde la Comunidad Económica Europea, de los productos envasados y normados, de excelente calidad y precios bastante competitivos.

Aunque no existe claridad respecto de los volúmenes reales destinados a molienda para aceite de olivas y considerando: un rinde promedio sobre el 16% por kilo de aceitunas, una producción de 1.000 toneladas de aceite y un mercado país de 2.000 toneladas, se estima que se producirá una sobreproducción de aceitunas en el corto plazo, ya que el mercado interno probablemente no aumentará el consumo per cápita, tanto de aceite como de aceitunas de mesa. En una primera etapa se cubrirán diferencias de stocks de cosechas; sin embargo, en el mediano plazo esto incidirá fuertemente en las ganancias del productor, que obtendrá márgenes muy estrechos y caída de la rentabilidad predial en huertos de bajos rendimientos anuales.

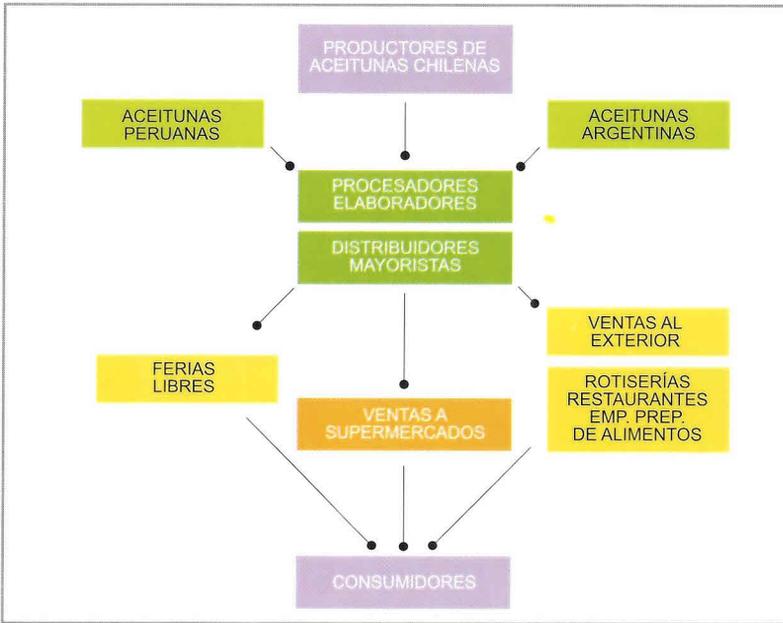
El sector productivo nacional tradicional de aceitunas de mesa, está conformado por medianos y grandes productores, con superficies entre 20 y 400 ha, y producciones entre 2 y 9 t/ha en marco real (10 x 10 m) y en tresbolillo o quircunza (sistema que agrega una planta en el centro del marco).

Por otra parte, se ha observado que los pequeños productores de escasos recursos (1 a 20 ha), han fracasado en la formación de organizaciones gremiales y sociedades anónimas, debido a diversos problemas relativos a la falta de recursos técnicos, asesorías inadecuadas y otros factores humanos y financieros. Se estima que una posibilidad para la solución de este problema podría ser su integración a una tercerización de empresas líderes, que se ajuste a la dinámica del mercado y a las nuevas exigencias, producto de la globalización de los mercados.

Cabe señalar que en el modelo español, las cooperativas agrupan a varios pequeños productores con 1 a 2 ha. y, excepcionalmente, se encuentran grandes huertos.

1.4 Comercialización nacional actual

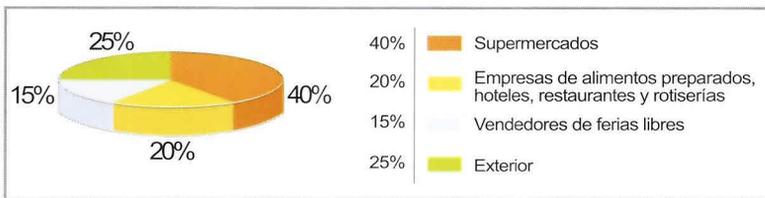
La figura 5 muestra el flujo de comercialización de las aceitunas de mesa que se realiza actualmente en el país.



Fuente : Urrutia (2001).

Figura 5. Comercialización de las aceitunas de mesa en Chile

El alto grado de atomización nacional que se observa en el proceso de elaboración de las aceitunas, dificulta el reconocimiento de las empresas involucradas y de su participación en la distribución comercial. Según un estudio realizado por Urrutia (2001), la distribución comercial de las aceitunas se realiza, mayoritariamente, a través de supermercados (40%); un 25% se exporta, un 20% es distribuido por empresas de alimentos preparados y el 15% restante por vendedores de ferias libres (figura 6).



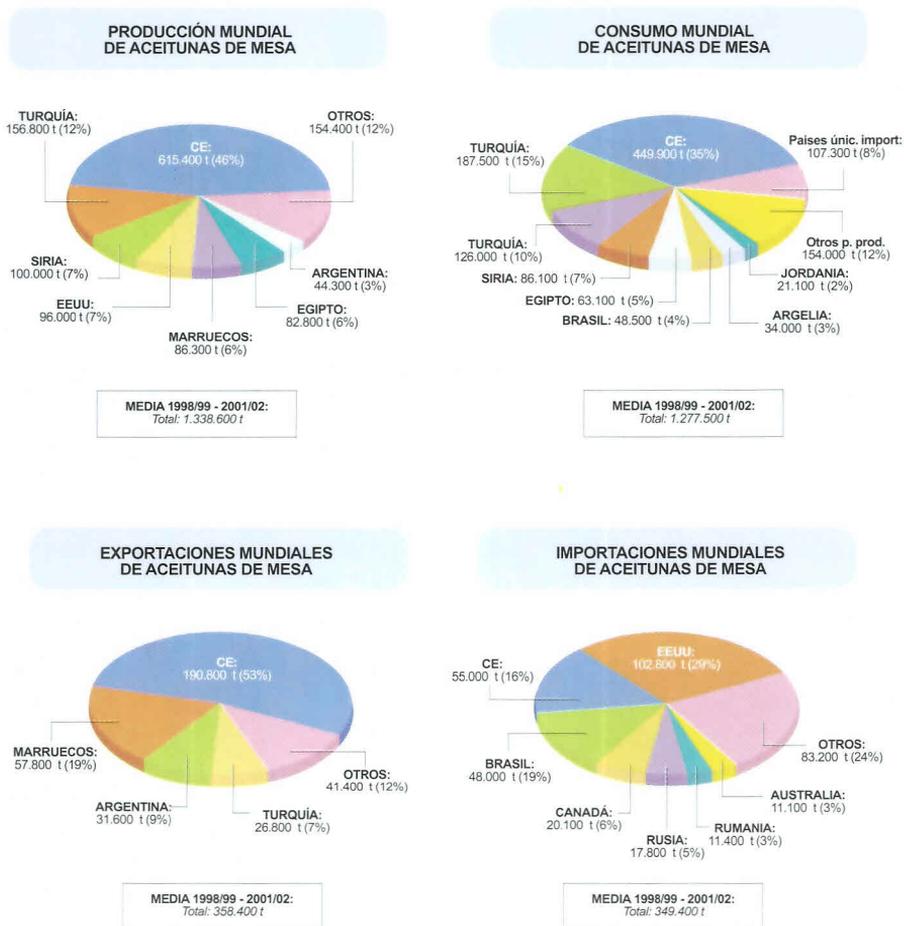
Fuente: Urrutia (2001).

Figura 6. Estructura de distribución comercial de las aceitunas (2000 – 2001)

1.5. Mercado mundial

Durante la segunda mitad de los años 90, el mercado mundial de aceitunas de mesa, incluido Chile, mostró una expansión en estrecha relación con la del aceite de olivas, como consecuencia lógica del desarrollo del cultivo de variedades de mesa en las mismas zonas geográficas dedicadas a los cultivos para aceite.

Esta evolución del sector fue confirmada en la 88ª Reunión del Consejo Oleícola Internacional, COI, en 2003, y ha continuado su crecimiento a comienzos de la presente década. Ello se puede apreciar en la figura 7, si se comparan los valores de los principales parámetros del mercado durante el último cuatrienio y las cuatro primeras campañas (temporadas) de los años noventa.



Fuente: Consejo Oleícola Internacional (2003).

Figura 7. Producción, consumo y comercio mundial de la aceituna de mesa

La producción mundial está caracterizada por un 21% de aceitunas negras oxidadas, un 46% de verdes estilo sevillano y un 32% de negras naturales. Sin embargo, en España, primer productor mundial de aceitunas de mesa, las negras oxidadas representan un 24,5% del total global, las negras naturales un 3,3% y las verdes estilo sevillano un 40% (Consejo Oleícola Internacional, 2003).

En el cuadro 3 se observa que la producción de la campaña 2002 – 2003, fue de 1.647.000 toneladas, superando en 183.500 toneladas la producción de la campaña anterior; ello constituye un record histórico. Cabe señalar que los valores de Chile para los distintos parámetros medidos, figura en las cifras de *otros países*.

Cuadro 3. Parámetros mundiales del mercado de las aceitunas de mesa

Aceitunas de Mesa. Balance Provisional 2002 / 03 (1.000 t)							
	Remanente 01.09.02	Producción	Importación	Disponibilidad	Consumo	Exportación	Remanente 31.08.03
ARGELIA	12.0	55.0	0.0	67.0	54.0	0.0	13.0
ARGENTINA	1.0	45.0	0.0	46.0	14.0	27.0	5.0
AUSTRALIA	0.0	4.0	12.5	16.5	16.5	0.0	0.0
BRASIL	0.5	0.5	50.0	51.0	50.5	0.0	0.5
CANADÁ	0.0	0.0	23.0	23.0	23.0	0.0	0.0
CHIPRE	1.5	10.0	0.0	11.5	10.0	0.0	1.5
CE / 15	177.5	614.0 a)	57.0 b)	848.5	520.0	234.0 b)	94.5
CROACIA	0.0	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.0
EGIPTO	37.5	300.0	0.0	337.5	160.0	95.0	82.5
EEUU	98.5	81.0	115.0	294.5	205.0	5.0	84.5
ISRAEL	0.5	24.0	4.5	29.0	24.0	2.0	3.0
JAPÓN	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0
JORDANIA	0.5	28.0	0.5	29.0	26.5	2.0	0.5
LÍBANO	0.0	6.0	3.0	9.0	9.0	0.0	0.0
LIBIA	0.0	3.0	4.0	7.0	7.0	0.0	0.0
MARRUECOS	12.0	80.0	0.0	92.0	21.0	62.0	9.0
PALESTINA	2.5	8.5	1.0	12.0	9.0	0.0	3.0
SIRIA	26.5	170.0	0.0	196.5	111.0	27.0	58.5
TÚNEZ	1.0	8.0	0.0	9.0	7.5	0.5	1.0
TURQUÍA	37.0	165.0	0.0	202.0	135.0	35.0	32.0
OTROS PAÍSES	2.0	44.5	131.5	178.0	169.0	8.0	1.0
TOTAL	410.5	1647.0	404.5		1574.5	498.0	389.5

Fuente: Consejo Oleícola Internacional. (2003)

1.6. Requerimientos nacionales actuales

1.6.1. Requerimientos técnicos

La evolución de la actividad olivícola nacional en el mercado interno de las aceitunas de mesa ha sido muy lenta y, actualmente, coexiste el sector artesanal tradicional, que utiliza una tecnología elemental de fermentación, mantención y elaboración, con el sector industrializado, que ha mejorado notablemente la calidad higiénico – sanitaria implementada en los procesos de las aceitunas de mesa.

Aunque se han producido avances en la industria olivarera nacional, como los mencionados en el punto anterior, aún se carece, salvo algunas excepciones, de la aplicación estricta a los procesos de la normativa sanitaria, ambiental, de calidad y de estándares organolépticos, a fin de enfrentar, como país productor organizado, los cambios comerciales que se avecinan, producto del desarrollo de mercados externos normados, que usan tecnologías de punta, aplican procesos limpios y requieren de productos certificados, cuyas características nutritivas estén debidamente señaladas.

Los nuevos tratados de libre comercio, firmados por el país o en vías de establecerse, requerirán que la industria nacional adopte estándares internacionales, ya sea para la exportación de los productos o para el establecimiento de empresas mixtas (con capitales internacionales), a fin de producir y comercializar tanto interna como externamente. La elaboración de las aceitunas de mesa no está ajena a dicha realidad.

En el ámbito nacional, se requiere implementar y adecuar una inserción sostenida de los productos olivícolas en el mercado interno, por lo que es necesario avanzar en la solución de las actuales limitantes en los ámbitos de: la producción predial, el mercado, la comercialización, la tecnología y la asociatividad, a fin de sustentar y desarrollar la actividad olivícola nacional, lo cual redundará en una mayor productividad, calidad, competitividad y rentabilidad del sector.

Por otra parte, se estima que es altamente recomendable fomentar la asociatividad de los productores mediante el establecimiento de una organización nacional descentralizada, como las existentes en España (Asaja) y en Perú (Anpeap), orientada a facilitar la participación de los productores en la regulación de los mercados. Además, los productores deberían contar con un manejo estratégico de la información relativa a los mercados y con una capacidad real de negociación y de comercialización de productos de calidad, normalizados, con precios competitivos.

Dicha entidad podría estar liderada por los grandes y medianos productores de los Valles de Huasco, Copiapó y Azapa e integrada por los productores de aceitunas de mesa en general, las asociaciones gremiales de pequeños productores, los productores de olivas para aceite con plantas elaboradoras (almazaras) y los elaboradores de aceitunas de mesa.

Sin dudas, esta organización daría una mayor transparencia a la comercialización de las aceitunas de mesa y mejoraría la productividad y los procedimientos de compra y venta, informando a sus asociados mediante un boletín mensual, por ejemplo, los precios reales en el mercado nacional e internacional, los rendimientos de nuevas variedades y su introducción en el mercado local, entre otros. Además, esta entidad podría:

- formalizar, mediante proyectos, actividades de capacitación y formación;
- fomentar la diversificación productiva de los saldos exportables, de manera asociativa, dado que no existe una estructura productiva individual capaz de enfrentar grandes pedidos;
- posicionar al sector a nivel de las autoridades;

- sugerir actividades de marketing para los productos, respecto de los gustos y preferencias del consumidor.
- realizar un seguimiento de las importaciones y exportaciones.
- unificar criterios a fin de evitar fracasos de iniciativas empresariales, como ha ocurrido a la fecha.
- facilitar a empresarios giras de apertura de nuevos mercados y de capturas tecnológicas, racionalizando el apoyo y los recursos del Estado.
- efectuar seminarios de comercialización y eventos de degustación.
- propender a la regulación sanitaria de las bodegas comerciales distribuidoras.
- incentivar la venta de aceitunas envasadas y calibradas según la norma chilena¹ y terminar con el comercio informal que vende productos a granel de mala calidad.
- cautelar la elaboración y comercialización de las aceitunas respecto de los cambios de leyes y otros aspectos que resulten perjudiciales al rubro;
- facilitar la inserción de Chile, como país productor, en la estructura productiva-comercial mundial del olivo.

Chile, considerado como país emergente en América Latina, junto a Brasil, México y Argentina, debe prepararse para enfrentar los factores de diferenciación, entre los distintos mercados: idiomas, hábitos de consumo, canales de distribución y requerimientos legales, entre otros; ello, si desea consolidarse como exportador de aceitunas hacia los principales mercados internacionales.

1.6.2. Necesidades de educación, capacitación y mejoramiento de calidad de la producción nacional de aceitunas de mesa

Para educar a los consumidores y potenciar un mayor uso de las aceitunas de mesa, se requiere que el consumidor encuentre un producto de buena calidad, que muestre una textura natural y que al masticar la pulpa o mesocarpio, el carozo se desprenda fácilmente; los frutos deben ser uniformes en tamaño (calibrados), con atributos de calidad y ausencia total de defectos y enfermedades, de aroma agradable y firmes al tacto. Éstos deben otorgar al paladar un gusto ligeramente salino (3% de sal), una ligera acidez y sabores propios derivados de sus aceites y del tipo de procesamiento que recibieron: con amargo (naturales) y sin amargo (sodificadas).

En relación a los pequeños, medianos y grandes productores, se estima que mediante la capacitación orientada a ampliar o adquirir conocimientos acerca de aspectos como: composición del fruto, ordenamiento de la cosecha y aplicación correcta de los índices de maduración, entre otros, podrán modernizar los esquemas tradicionales y artesanales de una actividad que se tornará cada día más competitiva y que requiere de decisiones técnicas y de mercado adecuadas, además de la incorporación de la legislación laboral, tributaria, previsional y, especialmente, de la normativa de calidad, sanitaria y ambiental.

1. NCh 568 Of.2002; capítulo 4.

En el país se requiere, además, realizar un estudio sistemático de la composición de las aceitunas de mesa, por variedades, en las diversas regiones donde se cultiva. Por ejemplo, se requiere conocer los porcentajes de humedad de la pulpa, materia grasa, azúcares reductores, del hueso y de la pulpa, además de la relación pulpa/hueso, peso promedio por fruto, medidas del diámetro transversal, medición espectrofotométrica del amargor, determinación de taninos, medida de la textura y determinación del color superficial del fruto, entre otros.

El conocimiento de dichos parámetros en las diversas variedades, es necesario al momento de establecer denominaciones de origen y para utilizar adecuadamente las caracterizaciones morfológicas de las variedades de olivos desarrollados por INIA - Intihuasi III y IV Regiones y por la Universidad de Tarapacá.

Recientemente, se publicó una completa guía de reconocimiento de plagas y de los problemas fitosanitarios del olivo (INIA, 2003). En este sentido, se requiere también la capacitación de los olivicultores, que les permita poder aplicar estos conocimientos que se han ido desarrollando en el país, a la solución de sus problemas y, en general, a la implementación de buenas prácticas agrícolas.

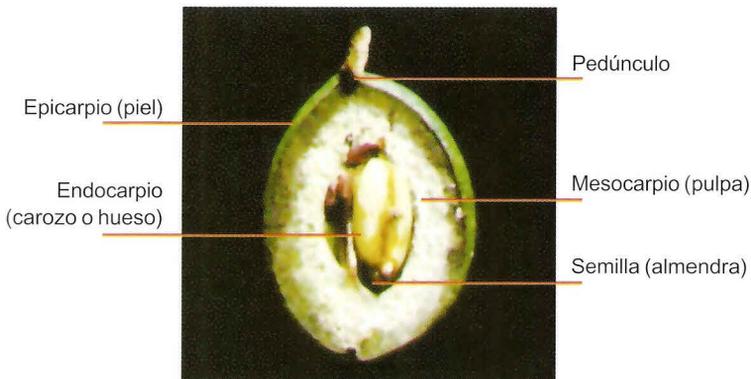
2.1. Morfología

La oliva es una “drupa”, es decir, un fruto carnoso provisto de una semilla protegida por una envoltura leñosa o endocarpio (cuesco). Se diferencia de otras drupas dulces, como ciruelas y cerezas, por contener un glucósido amargo denominado “oleuropeína”, un menor contenido de azúcares (2,5 – 6%) y una mayor cantidad de sustancias grasas (12 – 30%); ello, en función de diversas variables como: época de cosecha, variedad, estado de desarrollo, calidad y tipo de suelo, tipo de cultivo y otros.

Este es el único fruto que es intensamente amargo, por lo que no se consume fresco y debe ser procesado mediante tratamientos especiales para poder ser consumido. Los frutos tratados corresponden a las “aceitunas”.

Las olivas alcanzan pesos entre 1,5 y 12 gramos y, excepcionalmente, 0,5 ó 20 gramos; presentan entre 1 y 3 centímetros de longitud y 1 a 2 de diámetro.

La foto 2 muestra un corte longitudinal del fruto donde se observan sus componentes estructurales: epicarpio, mesocarpio y el endocarpio que contiene una semilla (o dos).



Fuente: Barranco *et al.* (1999)

Foto 2. Corte longitudinal de una aceituna

Cuando el fruto está completamente desarrollado, la pulpa representa entre un 70 y 90% del peso total del fruto, el carozo entre un 9 y 27% y la semilla entre un 2 y 3%.

2.2. Componentes

Según Barranco *et al.* (1999), los principales componentes de la pulpa o mesocarpio son:

- **Agua:** es el componente más abundante del fruto fresco (65 a 72% del peso total). Durante los tratamientos de fermentación y mantención se pierde este elemento y se absorbe sal desde la salmuera; con ello se produce una merma en el peso de 3 a 7% en aceitunas verdes, la que puede aumentar a 10% en aceitunas negras.

- **Sustancias grasas:** los ácidos grasos (triglicéridos y complejos lipídicos) no son hidrosolubles, por lo que no pasan a la salmuera. Debido a su moderado grado de saturación, las aceitunas son consideradas como un producto de alto valor nutritivo.

- **Azúcares simples:** principalmente monosacáridos y oligosacáridos como: glucosa, fructosa, sacarosa (0,1 a 0,2 %) y manitol, los que representan un 2,5% a 6,5% en total. Éstos constituyen un factor determinante para la fermentación y el desarrollo de las características organolépticas del producto. En la preparación de las aceitunas verdes estilo sevillano o español, se pierde el 50% de los elementos fermentables (azúcares reductores) debido al tratamiento alcalino (soda) y a los lavados con agua.

- **Fibra bruta:** su contenido en el mesocarpio fluctúa entre 1 y 4% en frutos frescos, más o menos maduros. Se incluyen en este grupo: celulosa, semicelulosa, pentosanas y lignina (polímero de alcoholes aromáticos y aldehídos). Durante la elaboración de las aceitunas, la celulosa y lignina permanecen intactas, comportándose como fibra bruta, y se pierden la semicelulosa, las pentosanas y las gomas.

- **Proteínas:** parte de las proteínas del mesocarpio son solubles en agua y, en la pasta de aceitunas, se encuentran en pequeños porcentajes (1,5 a 3%). Los aminoácidos (componentes estructurales de las proteínas) más importantes son la arginina, seguida de leucina y valina.

- **Polifenoles y taninos:** están presentes, especialmente, en los tejidos de la pulpa y le confieren un sabor amargo y agri dulce. En un medio alcalino éstos se oxidan y la adición de sulfato de fierro y/o gluconato ferroso otorga un color negro artificial a los frutos. Algunas variedades son ricas en estos compuestos, por ejemplo, ácido tánico (1 a 3%), las que resultan especialmente adecuadas para la elaboración de aceitunas negras oxidadas y teñidas, entre ellas, las variedades españolas Hojiblanca y, en menor medida, la Manzanilla. En estado seco las aceitunas verdes (más amargas) presentan un 7% de estos compuestos y en estado húmedo un 1,96 a 2%; las aceitunas negras al natural (menos amargas) contienen un 0,98% en relación al fruto fresco recién cosechado.

El polifenol más importante es la Oleuropeína; es un glucósido de sabor amargo, soluble en agua. Durante la elaboración de los frutos se extrae con salmuera y se desnaturaliza con lejía o hidróxido de sodio, NaOH. Su contenido final en el fruto dependerá del tratamiento aplicado, dirigido a eliminarlo parcial o totalmente, a fin de obtener aceitunas con amargo (verdes estilo español, verdes, mulatas y negras naturales) y sin amargo (negras aderezadas, oxidadas y sajudas).

- **Sustancias colorantes:** están presentes en la pulpa de las aceitunas. Algunas son liposolubles, como la clorofila a y b y diversos carotenoides que son los responsables de la variación del color desde el verde fuerte, hasta el verde amarillento (beta caroteno). Otras sustancias son hidrosolubles, como la antocianina, que otorgan las tonalidades púrpuras a los frutos maduros. Las primeras no se extraen con la soda, los lavados, ni la salmuera.

- **Componentes inorgánicos:** algunos son abundantes en la pulpa de la aceituna, por ejemplo, predominan el potasio, calcio, manganeso, cloro y fósforo. Sin embargo, una importante cantidad de ellos se pierde en las distintas fases de elaboración: cocido (sodas), lavados (agua) y fermentación (salmueras).

- **Pectinas:** son elementos constitutivos del material de cementación intercelular de los tejidos vegetales y se relacionan con la textura del fruto; éstas son degradadas durante la maduración de los frutos por enzimas pécticas (esterasas y poligalacturonasas). Las pectinas conforman entre el 1,7 y el 2,3% de los componentes del mesocarpio y se encuentran en una cantidad menor en el epicarpio (piel).

- **Ácidos orgánicos:** las aceitunas contienen tres tipos de ácidos orgánicos naturales: oxálico, málico y cítrico, los que totalizan entre 0,1 y 0,2%. Éstos no interactúan con la soda en la elaboración de las aceitunas estilo sevillano y las negras oxidadas; sin embargo, en las aceitunas en salmuera crean, al inicio del proceso, un efecto tampón que estabiliza el pH entre 4,2 y 4,5, lo que previene cualquier desviación del proceso normal de fermentación.

- **Vitaminas:** algunas son liposolubles y permanecen en la pulpa hasta el final de la elaboración: carotenos y vitamina E (tocoferol); por el contrario, las hidrosolubles (vitamina C y tiamina) se pierden desde el fruto, dependiendo del tipo de elaboración.

2.3. Índice de madurez

Los especialistas españoles utilizan la coloración como principal parámetro para determinar la evolución de la maduración del fruto.

Desde la cuaja, en primavera, el fruto aumenta de tamaño y en verano, el hueso (endocarpio) se endurece; a principios de otoño el color verde intenso del fruto (maduración verde) cambia a las tonalidades verde claro y verde amarillento – brillante (foto 3); después se inicia el envero o maduración con pequeñas pintas o manchas violáceas desde el ápice, en algunas variedades, las que se extienden por todo el epicarpio hasta el endocarpio (foto 4).



Foto 3. Cosecha a fines de otoño (mayo)

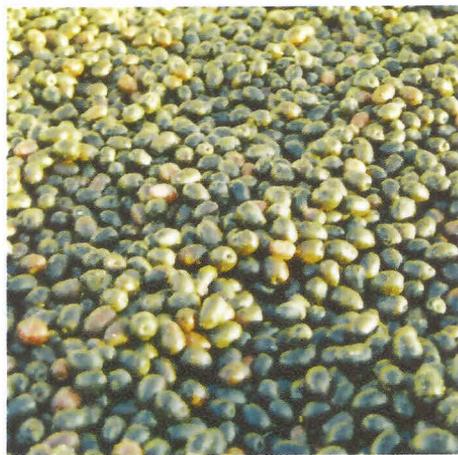


Foto 4. Cosecha a comienzos del invierno (junio)

Barranco *et al.* (1999), definen el período de maduración como “el tiempo transcurrido desde la aparición de las manchas violáceas, al inicio del envero, hasta la coloración definitiva de la piel, al final del envero”. Las fotos 5 y 6 muestran aceitunas con distintos grados de maduración.

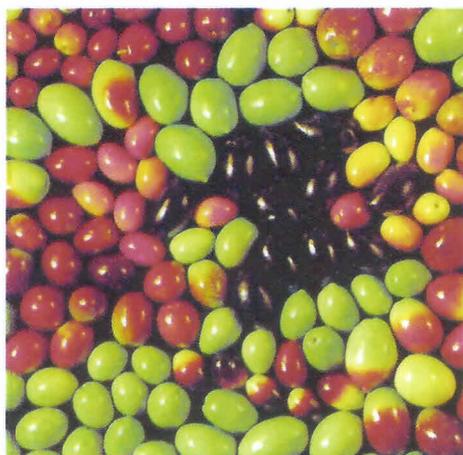


Foto 5. Diversos estados de madurez



Foto 6. Maduración de aceitunas

Se considera que el fruto está maduro, si el color violáceo cubre el epicarpio y un tercio de la pulpa. Cabe señalar que, si se visualiza un color blanquecino de la pruina, ello sólo indica que la pulpa está cambiando desde un color violáceo a uno violeta oscuro, lo que no es señal de que el fruto se encuentra maduro.

El período necesario para alcanzar la maduración es variable y depende de numerosos factores como: el nivel de carga de los olivos (si ésta es alta se retrasa la maduración); condiciones climáticas, características varietales y características del fruto (forma, simetría y posición del diámetro; foto 7).



Foto 7. Caracteres del fruto

Ferreira (1979), citado por Barranco *et al.* (1999), definió la fórmula del “Índice de Madurez” (IM) sobre la base de la variación del color de los frutos de la variedad aceitera Picual, distribuidas en 8 categorías (cuadro 4). Cabe señalar que, para el caso chileno y de otros países, ésta debería adaptarse a las diferentes variedades que se cultivan en el país, ya que, como dicen coloquialmente los españoles: “cada variedad es de su padre y su madre”.

Cuadro 4. Variación de color, de acuerdo a la madurez, de olivas aceiteras de la variedad Picual

Clase	Color de la piel
0	Verde intenso.
1	Verde amarillento.
2	Verde con manchas rojizas en menos de la mitad del fruto, inicio del envero.
3	Rojiza o morada en más de la mitad del fruto final del envero.
4	Negra y pulpa blanca.
5	Negra y pulpa morada sin llegar a la mitad del hueso.
6	Negra y pulpa morada sin llegar al hueso.
7	Negra y pulpa morada hasta el hueso.

Fuente: Ferreira (1979), citado por Barranco *et al.* (1999)

Para el caso de Chile, si la cosecha comenzó en el inicio del envero, las aceitunas de las clases 0 y 1 son de color verde; las de las clases 2 y 3 corresponden a las mulatas (rosadas y/o pintonas) con manchas o piel rojiza en menos de la mitad del fruto (éstas se decoloran o “blanquean” al colocarse en la salmuera); las aceitunas de las clases 4 y 5, denominadas negras, son rojizas en más de la mitad del fruto y presentan el epicarpio de tonalidad morada que se extiende hasta la mitad de la pulpa. Sin embargo, las verdaderas aceitunas negras son las de las clases 6 y 7 (aceitunas totalmente maduras), de pulpa morada o violácea hasta 1 mm del carozo; si se realizan cortes a través de la pulpa, la gama de tonos posibles va desde el rojo cereza o morado muy oscuro, hasta el negro.

En la foto 8 se observan las diferentes coloraciones en los distintos estadios de maduración de los frutos.

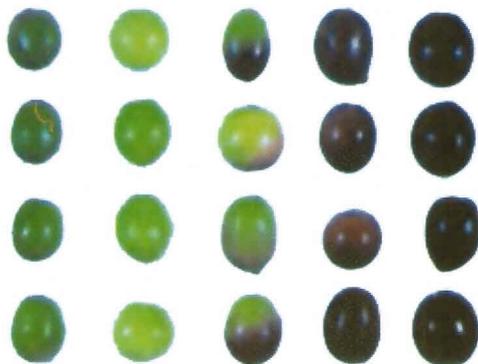


Foto 8. Diferentes estados de maduración de olivas.
Categorías de izquierda a derecha: 0; 1-2; 3-4; 5-6; 7

Para calcular el IM se realiza el siguiente procedimiento:

■ Se obtiene una muestra de 2 kilos de aceitunas desde los 4 puntos cardinales del árbol, sin la utilización de escaleras. Se homogenizan, se extraen 100 frutos al azar, se clasifican en alguna de las 8 categorías y se aplica la siguiente fórmula, donde A, B, C, D, E, F, G, H corresponden, respectivamente, al número de frutos de las clases 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7:

$$IM = \frac{A \infty 0 + B \infty 1 + C \infty 2 + D \infty 3 + E \infty 4 + F \infty 5 + G \infty 6 + H \infty 7}{100}$$

De esta manera, el IM corresponde a la sumatoria de los productos entre: el N° de aceitunas de cada categoría y el valor numérico de éstas, dividido por 100. Así, este índice puede fluctuar entre: 0 (todos los frutos de color verde intenso) y 7 (todos los frutos con la piel negra y la pulpa morada hasta el hueso).

Para elaborar aceitunas verdes estilo sevillano o español, se requieren solamente frutos clase 0 (verde) a 1 (verde amarillento), es decir, no debe haber comenzado la maduración. Por el contrario, para producir aceitunas negras oxidadas se utilizan frutos clase 1 a 4 y para aceitunas naturales, clases 5 a 7, cuyo color violáceo alcance hasta 1 mm del hueso (Garrido y Fernández, 1972; citado por Barranco et al. 1999).

La importancia de la aplicación del Índice de Maduración, para los productores de aceitunas de mesa, radica en que, en la medida que apliquen prácticas de cosecha adecuadas y oportunas, podrán optar a mejores precios y clientes, al garantizar la calidad del producto.

Por el contrario, el desconocimiento del manejo adecuado de cosecha y poscosecha, provoca innumerables problemas, y las consiguientes pérdidas económicas. Por ejemplo:

- Si no se separan adecuadamente los frutos con diferentes estados de maduración (expresados en una coloración diversa como se señala en el cuadro 4; foto 9), ocurrirá una fermentación dispareja producto de las distintas concentraciones de los azúcares reductores. Además, presentarán diferencias de textura, lo que dificultará la aplicación de las salmueras adecuadas. Por ejemplo, una salmuera concentrada favorecerá a las olivas negras maduras y rosadas (mulatas); sin embargo, las verdes se arrugarán debido a la plasmólisis celular y absorberán un exceso de sal.

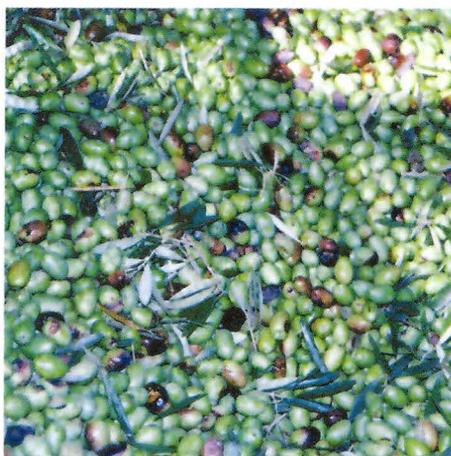


Foto 9. Aceitunas frescas sin seleccionar o pagar

Se presentarán dificultades para sodificar y ennegrecer los frutos, ya que la soda o lejía actúa más rápido en los maduros y más lento en los verdes; por ello, si estos son homogéneos en tamaño, textura y maduración, el químico penetrará más uniformemente y con mejores resultados finales. En la práctica, esto se refleja en el sabor y aspecto final de las aceitunas: sabor a sulfato de hierro, a barro o muy amargas; se observan teñidas negras en exceso o en forma dispareja, con decoloración hacia la tonalidad café (efecto denominado “hábito del monje”); foto 10.



Foto 10. Aceitunas fermentadas sin una categorización previa adecuada

2.4. Cosecha

La “recolección o cosecha” de los frutos del olivo es la fase final del proceso del cultivo y la de mayor impacto sobre el negocio olivícola. No basta un buen manejo cultural del predio, ya que una “buena cosecha” es determinante en la calidad inicial de la materia prima (fruto sano, sin defectos) para alcanzar un producto final conforme con las normativas nacionales e internacionales.

La cosecha diaria debe estar regulada y acorde a la infraestructura de recepción y pesaje: contar con la cantidad de envases suficientes, con romanas de 500 a 1.000 kilos en buen estado y adecuadamente calibradas, pues con ellas se compra y se vende, se debe contar con los envases de fermentación capaces de recibir las olivas cosechadas y guardadas con un plazo máximo de 48 horas.

Para comprender la complejidad y demanda de medios, materiales e infraestructura que deben planificarse y presupuestarse en este proceso, por ejemplo, se puede comparar la producción chilena, con la de España: en el Valle de Huasco se han llegado a recepcionar 20.000 kilos/día y en Copiapó 40.000 a 60.000 a nivel de grandes productores; sin embargo, en dicho país europeo se alcanzan, comúnmente, 500.000 kilos/día. Así, se pueden vislumbrar las grandes diferencias entre los niveles de industrialización requeridos y la cantidad de mano de obra necesaria para ambos casos.

En Chile, la utilización masiva de mano de obra representa, conjuntamente con otros costos directos relacionados con la cosecha, entre el 35 y el 40% del valor del producto fresco en el huerto, considerando el año de producción. Sin embargo, en algunos países de la cuenca del Mediterráneo, los costos por mano de obra llegan a sobrepasar el 50% del valor final del producto, llegando inclusive al 75 u 80%.

Cuando se cosecha en verde o en la primera época de maduración, la producción del año siguiente de esos árboles será superior a la de aquellos cosechados más tarde; se ha determinado, que la presencia del fruto por largo tiempo en el árbol ocasiona una inhibición en la inducción floral de las yemas, lo que evita la formación de frutos durante la próxima temporada y aumenta la vecería o añerismo del árbol (alternancia en la producción).

En la actualidad, el "ordeño" o recolección manual se considera como el mejor sistema de cosecha de las aceitunas de mesa, ya que es menos dañino para el árbol y los frutos, no así el antiguo sistema de vareo que ya no se utiliza.

En el año 1974, en España se realizaron numerosos ensayos demostrativos de recolección mecanizada mediante vibradores, los que mostraron ser deficientes debido a tres problemas fundamentales: baja eficacia de derribo del fruto, alto porcentaje de aceitunas dañadas y bajo rendimiento de olivos vibrados por jornada de trabajo (Hermoso *et al.*, 1975; citado por Porrás, 2000).

Sin embargo, cuando se utilizaron productos favorecedores de la abscisión del fruto, se lograron buenos resultados en la disminución del tiempo de vibración y la consiguiente minimización de los daños mecánicos al fruto; no obstante, en algunos olivos se observaron daños químicos, desprendimiento de hojas y defoliación.

Recientemente se han realizado otras experiencias de recolección mecanizada con vibradores más modernos (fotos 11 y 12) los que han aumentado su eficacia y disminuido el tiempo de vibración necesario, logrando una significativa reducción de los daños ocasionados al fruto. Estas experiencias permiten pensar que la cosecha mecanizada es viable, especialmente en huertos de gran tamaño y para aceitunas verdes estilo sevillano o español; los frutos para aceitunas mulatas y negras deben ser cosechados manualmente.



Foto 11. Vibrador unidireccional de troncos (España)



Foto 12. Vibrador manual con motor de explosión (España)

El golpe producido por la caída del fruto sobre el manto de recepción del equipo de cosecha mecanizada, produce un oscurecimiento con pardeamiento enzimático por la acción de la catecol oxidasa; el daño aumenta si se dejan en reposo en fresco. Por ello, las olivas deben ser transportadas a la planta procesadora, en lejías o sodas diluidas (0,2 – 0,3%) dentro de las 2 ó 3 horas siguientes a la cosecha, donde se deberían comenzar los procesos de elaboración dentro de las 24 horas siguientes en aquellas zonas geográficas con temperaturas sobre los 25 °C.

Dada la diversidad de variedades de olivo existentes en el país, los frutos presentan una gran variabilidad en sus caracteres cuantitativos y cualitativos; entre otros:

- peso: bajo, medio, elevado y muy elevado;
- forma: esférica, ovoidal y alargada;
- simetría: asimétrico, ligeramente simétrico y simétrico;
- posición del diámetro transversal máximo respecto del pedúnculo: hacia la base, centrado y hacia el ápice;
- presencia de lenticelas (poros): escasas o abundantes; pequeñas o grandes.

Dada la fragilidad de estos frutos, desde la cosecha requieren de una serie de consideraciones especiales respecto de su manejo. Además, una vez recolectados continúan realizando, por unas 10 horas, una serie de procesos producto de la actividad química de los azúcares presentes en la pulpa, los que producen liberación de calor y pérdida de humedad y de peso; por esta situación, que conlleva a un deterioro fisiológico y patológico, se las ha calificado como “producto vegetal vivo”.

A continuación se desarrolla un Manual de Cosecha, elaborado por el autor

del presente documento, cuyo objetivo es detallar, paso a paso, las diversas etapas involucradas en la actividad de cosecha de aceitunas de mesa. Se recomienda adecuar el contenido del manual al tamaño y características de los huertos en producción.

2.5. Manual de Cosecha

2.5.1. Preparación administrativa previa y sistemas de control

- Disponer de una nómina de personal preseleccionado de ambos sexos y de la localidad más próxima.
- Contar con una oficina equipada para realizar actividades como: control de la cosecha, pagos de sueldos, descuentos previsionales por planillas y llevar los inventarios, entre otros.
- Presupuestar los requerimientos semanales del dinero que será pagado los días sábados, en efectivo y con sencillo.
- Diseñar y realizar los contratos de trabajo, especificando: las tarifas de los tratos por kilo y/o por cajas y cajón (llenos, por mitad y por tres cuartas partes); los porcentajes máximos de defectos por cosecha; estipular, además, que los días de lluvia que no se trabajen se cancelarán contra la presentación del cosechero, salvo aviso del empleador; se debe imponer el total ganado.
- Definir el sistema de control interno (planilla de cosecha), asignando un número al operario que coincida con el del envase, mediante fichas de cartón rígido o madera (para no rayarlos o marcarlos), según la cantidad diaria a su cargo. Este método mejora la conservación, el manejo y el control de los envases y facilita la recepción diaria.
- Diseñar una planilla diaria de anotación que estipule: nombre del cosechero, número asignado, total de cajas/día producidas, cantidad de kilos brutos, tara o destara del envase, kilos netos cosechados, total ganado valorizado.
- Conocer la localización y los nombres de los potreros y el orden de los huertos o planteles; organizar la cosecha por variedades y llevar los rendimientos por árboles y por las hectáreas cosechadas.
- Por disposición de Carabineros, los productores grandes y medianos deberán contratar un microbús para el transporte del personal, que cuente con los respectivos permisos al día y licencia de conducir del chofer y que se encuentre en buenas condiciones mecánicas; debe entregarse un listado del personal autorizado a ser transportado y el bus deberá portar un letrero con el nombre del productor para evitar la intervención de terceras personas.
- Contar con un capataz para 20 a 25 personas, como mínimo; en grandes faenas se trabaja con contratistas.
- Fijar el lugar, la fecha y los horarios de pagos, generalmente los días sábados, en el huerto u oficina.
- Elaborar un reglamento interno respecto de: la ubicación y uso de los

servicios sanitarios con alcantarillado y de los baños químicos; el lugar de la colación (si es en terreno y a la sombra o en recinto cerrado), el cuidado de los elementos de trabajo a cargo y de la presentación personal y señalar la prohibición de la utilización de niños como ayudantes en labores de selección por colores y limpieza de palos y hojas, entre otros.

- Realizar la limpieza y habilitación de los caminos de acceso, borrar las acequias de los canales de regadío, controlar los riegos en los huertos a cosechar y eliminar las malezas, para el libre tránsito del cosechero.

- Mantener mecánicamente los tractores, colosos y vehículos para el transporte interno.

2.5.2. Materiales de cosecha

- Estimar los kilos de aceitunas a cosechar a fin de adquirir o cambiar los envases de madera (cajón J) por cajas de polietileno de alta densidad, de 18 a 19 kilos netos, multiusos, modulares, apilables (plásticas no recicladas). Las ventajas de estos envases radican en que son higiénicos, resistentes, fáciles de manipular, de transportar y tienen un peso uniforme. Los costados deben ser perforados para facilitar la ventilación y el fondo plano y cerrado, sin orificios ya que éstos producen marcas en los frutos (fotos 13 y 14).



Foto 13. Bins de madera sin ventilación



Foto 14. Cajas plásticas con ventilación

- Guardar las cajas plásticas cada año a la sombra, dado que el sol las deteriora y se rompen fácilmente.

- Presupuestar y comprar o construir escaleras largas, cortas y de trípode (para olivos pequeños), de madera flexible (eucalipto), seca y/o sulfatada (son más livianas), con peldaños y costaneras de pino de 1∞3, amarrados con alambre, clavados y sujetos en corte en V para evitar caídas; se deben marcar con colores o letras distintivas del propietario. Guardar cada año a la sombra, para una mayor duración (foto 15).

■ Presupuestar y comprar o confeccionar “bolsos o macacos” de tela resistente; la ventaja de este tipo de depósitos, es que el cosechero lo amarra a su cuerpo como pechera y así quedan sus manos libres (foto 16).



Foto 15 . Cosecha con escalera trípode



Foto 16 . Cosecha con macaco

■ Optativamente, presupuestar y comprar canastos pequeños y con ganchos metálicos (foto 17); se requiere que estén revestidos, por ejemplo, con sacos plásticos lavados (de sal u otros) y cosidos al borde superior del canasto; en su defecto, se puede utilizar burbuja plástica (Espol), que deja la superficie interior del contenedor libre de imperfecciones que pueden dañar las manos y los frutos. No se recomienda el uso de canastos grandes, ya que pueden romper ramas de los árboles y dificultan el trabajo en la escalera por lo que, finalmente, disminuye el rendimiento. Si se utilizan baldes plásticos en lugar de canastos, éstos deben ser pequeños (5 litros), con perforaciones y un gancho metálico resistente para poder tomarlos con la mano.



Foto 17. Cosecha con canastos y escaleras

- En grandes predios, considerar la factibilidad de utilizar bins o contenedores plásticos (500 kg), de fondo plano, con ventilación lateral, que puedan ser transportados rápidamente entre el huerto y la planta (foto 18); éstos se deben ubicar a la sombra y en lugar fresco.



Foto 18. Contenedores paletizables

- Se debe evitar el uso de cajones dado ya que no tienen un peso uniforme y provocan el calentamiento de las aceitunas en ambientes cerrados, además, éstas se aplastan o marcan con las separaciones entre las tablas.

2.5.3. Perfil del cosechero, funciones y labores

- En Chile se carece de mano de obra especializada, por ello, es recomendable contratar a trabajadores con experiencia previa; además, se requiere de un buen estado físico y de salud compatible con el trabajo al aire libre (las cosechas se realizan en otoño).

- Los cosecheros deben mantener una adecuada presentación personal, entre otros: los hombres deben usar gorros y las mujeres el cabello recogido, no utilizar anillos y mantener las uñas cortas. Se requiere que presenten una adecuada disposición para acatar instrucciones disciplinadamente, en trabajos remunerados a ratos.

- Se debe instruir al cosechero a cosechar sin arrastre, dado que las hojas pueden dañar los frutos: con una mano se sujeta la rama y con la otra se desprenden las olivas (el pedúnculo presenta cierta resistencia a la tracción). Se comienza por la falda del árbol (sector inferior) y después se instala la escalera, cuidando de no dañarlo. En la copa del árbol o en las ramas altas es peligroso para el trabajador cosechar los “cogollos” o aceitunas altas; por ello se prefiere cortar o podar la rama. Las cajas y/o cajones no deben llenarse con lomo por sobre su límite superior, ya que con los movimientos del vehículo de transporte a la planta, los frutos se pueden caer.

El cosechero debe diferenciar en la “payadura”, o selección visual del grado de madurez del fruto, su coloración: verdes, rosadas (mulatas) y negras, y efectuar la limpieza de palos, pitones (pedúnculos), hojas y “zofairón”, es decir, aceitunas de segunda y tercera brotación; todo ello, de acuerdo al porcentaje pactado en el contrato. En algunos valles se permite un porcentaje mayor de hojas (sobre el 5%), dado que cuentan con máquinas de selección/calibración que las extrae por gravedad al efectuar el proceso en seco; si dichos materiales pasan a la salmuera se afectarán los rendimientos posteriores. La foto 19 muestra un par de cajas con aceitunas payadas.



Foto 19. Separación de aceitunas por colores

■ Es importante que los frutos no queden con tierra adherida para evitar lavarlos, ya que, en el caso de las aceitunas verdes estilo sevillano, el lavado produce la pérdida de azúcares y polifenoles; también se debe evitar el contacto de los envases con la tierra. Por lo tanto, la selección de los frutos requiere que el trabajador use mesa de tablero y no realizarla sentado en el suelo; sin embargo, si no hay otra alternativa, se recomienda hacerlo sobre “ponchas de plástico” (foto 20).



Foto 20 . Payadura de aceitunas

- La jornada laboral es de 8 horas diarias, de lunes a sábado y las labores del cosechero incluyen la carga de su producción en el vehículo de transporte, si el trato se estableció por kilos y pesados en la planta, salvo que el predio cuente con personal auxiliar.

- Se instruirá al cosechero para que, al comenzar la jornada diaria, no recoja aceitunas que hayan quedado en el suelo desde el día anterior; sin embargo, éstas podrán recogerse si son del día y si no están sucias. Antes de cambiarse de árbol, debe cosechar todos los frutos, con visto bueno del capataz.

- El cosechero no debe arrojar frutos desde el olivo al suelo o a las cajas, ni usar éstas como asiento o arrojarlas desde el vehículo de transporte.

- Finalmente, el productor registra en una “planilla de cosecha” los siguientes datos: nombre completo del cosechero, su número de ficha, el total de su producción diaria: los kilos brutos con envase y los kilos netos valorizados de acuerdo al valor del pago por kilo. Si la cosecha presenta un mayor porcentaje de daños y defectos a lo pactado en el contrato, se aplica un castigo o descuento. El cosechero debe estar presente si el trato es por kilos y verificar su conformidad, solamente cuando se paga por cajas, no es necesario hacerlo. La fiscalización del capataz en terreno, es de vital importancia y debe ser mayor después del almuerzo, horario que corresponde al inicio de la payadura y llenado de los envases; de esta forma se evita que los frutos de calidad no comercial ingresen a la fermentación, con las consiguientes mermas económicas.

2.5.4. Indicadores de descarte de frutos

- Durante la faena de separación de colores y limpieza, señalada anteriormente, se deben excluir los frutos con daños por ataques de plagas y enfermedades o de vertebrados como roedores, aves, conejos y liebres. Si no se conoce previamente el estado fitosanitario del huerto, éste se debe estudiar detalladamente, a fin de adoptar las medidas preventivas correspondientes previas a la cosecha. En el caso de compras a terceros también se deben conocer los antecedentes fitosanitarios del huerto.

- En general, no deben cosecharse frutos con ataques de repilo en el pedúnculo, ni aceitunas jabonosas, con emplomado (foto 21), conchuela, negrilla (fumagina), escudete (foto 22) o frutos desecados producto de cambios bruscos de temperatura y humedad.

- En los contratos de trabajo se debe estipular el porcentaje máximo de contenido de frutos con daños o problemas fitosanitarios (no más del 3%), lo que debe controlarse rigurosamente por el capataz, a fin de evitar que dichos frutos ingresen a los procesos de fermentación. Por otra parte, los frutos blandos o con daños como magulladuras y rayas, no deben superar el 5 ó 7%. Si ambos tipos de frutos dañados se incluyen en los procesos, podrían superar el 10%, con la consiguiente pérdida económica para la elaboradora.



Foto 21. Enfermedad denominada emplomado



Foto 22. Enfermedad denominada escudete

2.6. Tipos de aceitunas de acuerdo al período de cosecha; tratamientos más adecuados

Como se señaló anteriormente, para la obtención de un producto de calidad, es fundamental realizar una rigurosa selección y clasificación de los frutos cosechados; se debe considerar, además, que es imposible que todos los frutos que llegan a la planta (desde huertos de diversas procedencias) presenten un estado de madurez homogéneo, ya que, incluso en un mismo árbol, existen diferencias en el grado de desarrollo y maduración de sus frutos, según su posición interior o exterior en la copa.

De acuerdo a período de cosecha, se pueden distinguir tres tipos de aceitunas (se señalan los respectivos tratamientos; ver 3.3.):

- **Aceitunas verdes:** frutos de color verde a amarillo paja, de acuerdo a la reducción del contenido de clorofila (foto 23); se cosechan temprano, antes del envero o cambio de color, entre febrero (muy verdes), marzo, abril y comienzos de mayo. Según factores como: región geográfica, variedad, sistema de regadío y añerismo del predio, se distingue una producción escasa con maduración temprana y una abundante con maduración tardía de frutos sanos y firmes, de buena textura, que soportan una suave presión de los dedos. Los frutos deben carecer de una pigmentación distinta a la natural y de rayas o magulladuras en la piel, se observan las lenticelas, al presionar ligeramente el fruto su apariencia debe ser lechosa y el carozo se debe desprender fácilmente al efectuar un corte circular por el perímetro.

Mediante la elaboración se pueden obtener *aceitunas verdes aderezadas en salmuera* y *aceitunas verdes estilo sevillano o español*. El término “aderezado” se refiere al tratamiento con una solución alcalina (soda o lejía) de calidad alimentaria, a fin de eliminar el sabor amargo dado por la oleuropeína. Posterior a dicho tratamiento, se las acondiciona en salmuera, en la que se produce la fermentación láctica natural total (estilo sevillano) o parcial. Las aceitunas demasiado verdes presentarán un aspecto final defectuoso y una textura acorchada.

■ **Aceitunas mulatas:** de color verde a rosado, rosa vinoso o castaño; en España se les denomina “de color cambiante”. Se cosechan antes de su completa madurez. Deben ser firmes al tacto, sanas y carecer de rayas, cortes o magulladuras.

Se pueden elaborar *aderezadas* (tratadas con una solución alcalina) o *al natural en salmuera*, con fermentación láctica natural total.

■ **Aceitunas negras:** de color negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro. Se cosechan tardíamente en el envero, durante los meses de junio y julio, cuando ya existe el riesgo de las heladas; se encuentran en plena madurez o poco antes de ella. Se deben recolectar cuidadosamente, evitando las excesivamente maduras, es decir, seleccionar las firmes al tacto, lisas y brillantes (foto 24).



Foto 23. Inicio de la maduración - envero

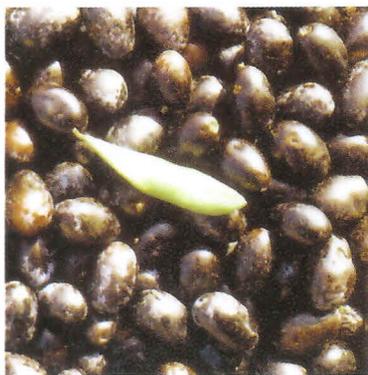


Foto 24. Final de la maduración

La preparación negra natural en salmuera es la más sencilla y saludable y conservan, como en el aceite de olivo, el típico aroma y sabor del fruto original.

También se pueden elaborar aceitunas ennegrecidas por oxidación (se exponen al aire a intervalos de tiempo regulares), teñidas con sulfato de hierro y/o gluconato ferroso (también aplicable a las verdes y mulatas) o aderezadas (sin amargo); se envasan en salmuera y se preservan mediante esterilización industrial o pasteurización. Este tratamiento también se aplica a las aceitunas mulatas.

2.7. Variedades

El cultivo del olivo ha avanzado notablemente en los últimos siglos, lo que ha producido un mejoramiento en los frutos y una gran diversidad de variedades (cuadro 5).

Cuadro 5. Variedades comerciales de aceitunas de mesa, procedencia, calibres, relación pulpa/hueso y tipo de preparación adecuada

Variedad / Tipo	Procedencia	Calibre frutos / kilo	Relación pulpa / hueso	Preparación Comercial
Gordal Sevillano	España	100 - 120	7,5 / 1	Verde sevillana
Manzanilla Real	España	200 - 280	6,0 / 1	Verde sevillana
Hojiblanca	España	230 - 700	4,9 - 6,6 / 1	Verde natural; oxidada; negra natural
Conservolea	Grecia	180 - 200	8,0 / 1	Negra natural
Kalamata	Grecia	180 - 360	8,0 / 1	Estilo Kalamata; negra natural
Ascolana Tenera	Italia	100 - 180	8,2 / 1	Verde sevillana
Picholine	Francia	275 - t. medio	4,8 / 1	Verde sevillana
Domat	Turquía	180 - 200	-	Verde sevillana
Gemlik	Turquía	270 - 280	6,0 / 1	Negra natural
Arauco	Argentina	-	4,9-5,8 / 1	Verde sevillana; negra oxidada
Carrasqueña	Portugal	480 - t. medio	-	Verde sevillana
Galega	Portugal	430 - t. medio	-	Negra natural
Azapa	Chile	60 - 300	11,0 / 1	Negra natural; negra oxidada; verde sevillana
Huasco	Chile	220 - 300	5,0 / 1	Negra oxidada
Misión	Estados Unidos	240 - 260	6,5 / 1	Negra natural; negra oxidada
Barouni	Túnez	130 -140	6,8 / 1	Verde sevillana

Fuente: Elaborado por el autor.

El Catálogo mundial de variedades de olivo (2000), editado por el Consejo Oleícola Internacional (COI), reconoce la variedad Azapa (Azapeña o Sevillana de Azapa), como la única variedad originaria de Chile, distribuida geográficamente en los valles de Azapa y Lluta (I Región), en la localidad de La Chimba en Antofagasta (II Región) y en los valles de Copiapó y Huasco (III Región).

Se la considera como una variedad rústica, de origen incierto, que parece coincidir con las variedades Sevillana de Perú y Arauco de Argentina; de esta última ya existían olivares en producción en 1540, en Mendoza. Es interesante señalar que existen registros aduaneros del 1900, que indican que arrieros argentinos cruzaron la frontera por Alto del Carmen e introdujeron diversos ejemplares de olivos en el Valle del Huasco.

Por otra parte, se estima que los olivares de Jahuel (V Región) también se habrían introducido desde Mendoza, ya que existe una gran similitud entre los actuales y añosos ejemplares chilenos y la variedad Arauco: frutos alargados y huesudos, con poca pulpa o mesocarpio.

Sin embargo, se ha señalado también, que en el año 1560 se introdujeron a Lima, Perú, tres árboles de la variedad Gordal Sevillana provenientes de Aljarefe, España y, posteriormente, se habría llevado una planta al norte de Chile; por lo tanto, la actual Sevillana de Perú (Botija o Criolla) podría derivar de la misma planta madre que la variedad Azapa.

3.1. Recepción en la planta

Las olivas cosechadas requieren ser transportadas durante el día desde el huerto a la planta, bodega o centro de acopio (foto 25). En el capítulo 2 se mencionó la metodología de recolecta, incluidos los diversos tipos de contenedores más adecuados; cabe señalar, que éstos no deben sobrecargarse o aplastarse con peso encima (para el caso de los canastos) y el transporte debe ser cuidadoso, a fin de evitar pérdida de frutos por daños mecánicos.



Foto 25. Centro de acopio de olivas, Huasco

Desde la llegada de los frutos, se sigue una serie de pasos más o menos estandarizados:

- La recepción se hace contra presentación de una Guía de Entrega del proveedor y/o la anotación diaria de la cosecha, que estipule el detalle de los cajones o bins producidos; esto permitirá obtener la cantidad de kilos netos a comprar (kilos brutos menos la tara o peso del envase).
- Para el control interno se emite una Guía de Recepción firmada por el vendedor y/o responsable, quién, además, debe entregar la Guía de Despacho timbrada por el Servicio de Impuestos Internos, la que se solicita sólo si la carga se

transportó por carretera.

- La Guía de Despacho debe indicar: nombre del proveedor, dirección, Rut, patente del vehículo, nombre del predio, huerto o plantel y variedad de las aceitunas. Las guías son diarias y se usan contra entrega de la carga completa.

- Los frutos deben ingresar separados por colores, de acuerdo a su estado de maduración, se pesan y almacenan también en forma separada (en 2.1. se señalaron detalladamente los aspectos relativos a la maduración). Los envases del proveedor deben ser uniformes, con la misma tara, de tal manera de evitar el trasvasije de los frutos; si éste es necesario, debe ser cuidadoso y evitarse en aceitunas negras, especialmente si están maduras.

- Se realiza un control interno o “escandallo”, a fin de definir la calidad y el precio, mediante una toma de muestras al azar de diversas cajas, totalizándose entre 8 y 10 kilos (según las partidas). Se verifican las siguientes variables y características:

- separación de colores por estados de madurez (control de la payadura):
- aceitunas verdes, rosadas y/o mulatas y negras;
- frutos limpios sin palos o pitones (pedúnculos) y sin hojas;
- frutos sin defectos por enfermedades y plagas, ni daños por manipulación incorrecta;
- se determinan los calibres conforme a la Norma Chilena Oficial NCh 568 Of. 2002 “Aceituna de mesa – Requisitos” (ver 4.1).

- Como se indicó en 2.5, el porcentaje de defectos por cosecha debe estipularse en el contrato del cosechero, lo que se controla mediante el escandallo, mencionado en el punto anterior. De todas formas, el control de calidad posterior a la fermentación debe ser minucioso, considerando las tolerancias máximas para daños y defectos, establecidas en la NCh 568 (4.1), de acuerdo a las siguientes tres categorías: Extra (7%), Categoría I (12%) y Categoría II (17%). Dichas tolerancias son válidas para aceitunas verdes, negras, mulatas y ennegrecidas por oxidación. Sobre la base de la experiencia de los países europeos se recomienda, para las aceitunas negras naturales en salmuera, que dicho porcentaje no sea superior a 5; esta situación no fue definida en la Norma Chilena 568.

- Los frutos frescos controlados en recepción pueden quedar en los mismos envases hasta el día siguiente, en bodegas frescas y ventiladas; esta espera produce una baja máxima de un 1% del peso, producto de la pérdida de humedad. Especial cuidado debe tenerse en el caso del almacenaje de olivas para elaboración de aceitunas verdes estilo sevillano, ya que deben procesarse en un tiempo no mayor a 24 horas después de la cosecha.

- En el capítulo anterior (2.5.3.) se señaló que las olivas deben provenir desde el huerto limpias, sin tierra; sin embargo, en el caso de tener que lavarlas, esto se realiza en la recepción con agua potable corriente, mediante duchas, sobre una cinta transportadora.

- La limpieza del andén de recepción y/o sector habilitado debe ser diaria.

La importancia del control de calidad de las aceitunas que ingresan a la planta elaboradora radica en la necesidad de detectar los frutos de calidad no comercial, a fin de disminuir las pérdidas económicas, como, por ejemplo, los frutos que presentan:

- daños por plagas y enfermedades: 5%
- mala manipulación del cosechero: 3 a 5%
- aceitunas de calidad subestándar: 10 a 15% (de pequeño tamaño)

Los porcentajes se refieren a los máximos tolerables de los defectos indicados.

Las pérdidas debido a estos factores, que son dependientes del productor, podrían totalizar entre 18 y 25%. Se debe considerar que un productor que presente dichos porcentajes de pérdidas, se arriesga a una escasa o nula demanda en el futuro, ya que las elaboradoras preferirán materia prima aportada por productores con frutos más aptos comercialmente.

Además, existe la posibilidad de un porcentaje de merma debido a la fermentación que se ha estimado entre 3 y 7% que, sumado a los valores dados anteriormente, se totalizaría un 21 a 32% de pérdida total para el elaborador.

3.2. Calibración

Se refiere al número de frutos contenidos en 1 kg. Este procedimiento idealmente debe realizarse después de la fermentación y, aunque puede efectuarse antes, no es recomendable hacerlo especialmente en las aceitunas negras, dado que si la payadura no fue adecuada, olivas del mismo calibre tendrán distintos grados de maduración (expresados en distintos colores), lo que hará necesario reselectionar por color.

Por otra parte, las aceitunas verdes son más livianas que las negras y durante el proceso de fermentación reducirán su diámetro y aumentarán su peso, por lo tanto, disminuirá su calibre respecto del medido antes de la fermentación.

La NCh 568 (ver 4.1) considera 11 categorías de calibres (desde 60 frutos/kg, hasta más de 320); sin embargo, este último rango incluye a las aceitunas no comerciales para consumo de mesa, de las categorías 4a (301 a 400 unidades/kg) y 5a (401 a 500), que son comunes en Huasco. En la práctica, actualmente éstas se comercializan a valores entre \$150-200 y \$ 80-100 el kilo, respectivamente, y son destinadas a la molienda para aceite de oliva variedad sevillano.

La calibración de las aceitunas mediante máquinas, se realiza en base a su diámetro ecuatorial; como la norma considera unidades por kilo y las máquinas la diferencia de diámetros, éstas se contabilizan de acuerdo hayan sido agrupadas en distintos separadores o buzones (foto 26).



Foto 26. Buzón con aceitunas azapeñas

En Chile se utilizan dos tipos de calibradoras (de tubos sin cinta de selección y de cables con cinta de selección):

- Artesanalmente se utilizan máquinas de tubos metálicos divergentes, con aberturas entre 1 y 2,5 centímetros para calibres de 500 a 120 unidades/kilo. Los tubos se ordenan de menor a mayor abertura y están accionados por un motor, engranajes, poleas y un piñón tipo bicicleta. Si este proceso es realizado por dos personas, se pueden obtener rindes entre 600 y 700 kilos en 7 horas.

En estas máquinas, la tolva de madera y/o metálica, la bandeja y los separadores deben estar acolchados y forrados con plástico y los tubos deben ser de acero inoxidable o estar pintados con antióxido o recubiertos con resina. Esta estructura se ubica a nivel del piso, sobre el radier de cemento; se requiere además: buena iluminación natural y/o artificial, canaleta de desagüe para limpieza y

escurrimiento de la salmuera del fruto o, colocar un receptáculo bajo la tolva. No se debe acumular líquidos en el piso, a fin de evitar malos olores y mantener condiciones higiénicas adecuadas.

■ Alternativamente, la calibradora de cables con cinta de selección, consta de una primera unidad: la línea de selección o cinta industrial (tamizadora) que se ubica en el primer lugar de la línea de procesos. Está dotada de una tolva de recepción y alimentación de acero inoxidable y puede ser de llenado automático mediante capachos más un sensor o de llenado manual con canastos o baldes perforados. Esta estructura es metálica (perfiles de acero inoxidable), de 5 a 6 metros de largo y de 0,60 – 0,80 metros de ancho, está dotada de una cinta o banda de inspección blanca de calidad sanitaria, engrapada con clippers; puede estar en altura (foto 27) o a nivel del piso (siempre nivelada). Presenta dos separadores laterales: uno para seleccionar por color y el otro para eliminar el descarte (broza, defectos, daños); los frutos seleccionados pasan al centro. Esta tamizadora, manejada por seis operarios, rinde 400 a 500 kilos/hora, con un 90% de eficacia (foto 28).



Foto 27. Calibradora en altura, España

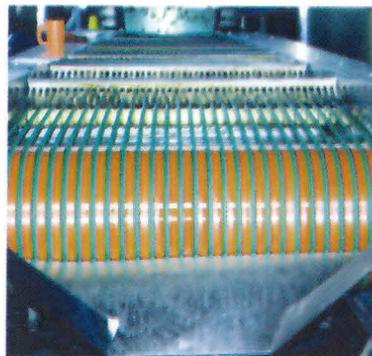


Foto 28. Calibradora con cable de poliuretano de 10 mm

En el segundo lugar de la línea de procesos se ubica la línea de calibración, separación o clasificadora (foto 29). Estas pueden presentar 12 cables divergentes de 8 mm de diámetro (utilizadas en Huasco) ó 17 cables de 10 mm de diámetro (utilizadas en Perú). Ambas miden entre 6,0 y 6,5 metros de largo. La separación de los rodillos guías comienza con menos de 1 mm y termina en 25 mm de diámetro, es decir, selecciona calibres de 100 a 120 unidades/kg, hasta 500. Los más grandes caen al final de la línea; no sirve para todos los calibres y presenta 9 separadores o buzones o más.

La foto 29, corresponde a una línea de calibración en altura de repaso de aceituna verde estilo sevillano, ubicada en España.



Foto 29. Línea de calibración, España

Las máquinas actualmente en uso en Chile, ya sean de tubos divergentes o de cables divergentes, son menores a 10 metros de largo (6,0 y 6,5 m) y no son adecuadas para obtener los calibres grandes separados de 10 en 10 (Azapa) ni toda la gama de tamaños señalados en la norma, ya que son muy cortas. Por ello, se recomienda implementar maquinaria española y adaptaciones de las argentinas, porque requieren un rango mayor de calibres que va desde la Gordal Sevillana (90 – 100 unidades/kilo) hasta la Manzanilla Real (200 – 700).

Cabe señalar que, si los productores chilenos comienzan a exportar aceitunas de mesa, deberán adquirir maquinarias similares a las utilizadas en dichos países, equipadas con tolva inundada (foto 30) y elevador de capachos, de capacidad de 1.000 kilos, construidas en acero inoxidable (AISI 316), con cinta también de acero inoxidable de 5 m de longitud por 0,6 de ancho, con un elevador de cangilones desde la cinta a la clasificadora. Estas calibradoras se fabrican con tamaños de 8 a 10 metros, con 12, 16 ó 24 separadores o buzones y con 32 ó más cables de policord y/o poliuretano de 10 mm de diámetro. Alcanzan rendimientos de 1.000 a 2.000 kilos/hora.



Foto 30. Calibradora con tolva inundada

3.3. Sodificación y fermentación

3.3.1. Sodificación

El cocido, aderezo o sodificación, consiste en un tratamiento con lejía (hidróxido de sodio) a fin de eliminar el sabor amargo de la oleuropeína. Además, facilita la fermentación posterior y ayuda al desarrollo de las características organolépticas especiales asociadas a estos frutos. A este método se le denomina aderezo al estilo español y se aplica principalmente a las olivas verdes, resultando aceitunas verdes estilo sevillano; también se utiliza para obtener aceitunas negras oxidadas.

Una vez terminado este proceso, las aceitunas se lavan con agua varias veces hasta eliminar la mayor parte de la lejía y, finalmente, se sumergen en salmuera donde comienza la fermentación láctica, por acción de bacterias del género *Lactobacillus*.

3.3.2. Fermentación

Esta etapa es fundamental en la elaboración y mantención de las aceitunas y, básicamente consiste en someter a los frutos a una solución salina (salmuera), cuya concentración varía según la madurez de éstos. Durante este proceso, las aceitunas absorben por osmosis la sal disuelta en dicha solución y salen, desde éstas, componentes hidrosolubles hacia la salmuera, lo que propicia un medio de cultivo adecuado para el desarrollo de los microorganismos que producen la fermentación.

Como se señaló, se produce fermentación láctica en el caso de las aceitunas aderezadas o cocidas; sin embargo, para las aceitunas que no recibieron previamente dicho tratamiento, la fermentación ocurre mediante la acción de levaduras. En ambos casos, los azúcares y otros nutrientes procedentes del interior de los frutos se transforman, con el consiguiente desprendimiento de gas.

Si se utiliza ácido acético glacial para regular el pH (acidificar), éste debe ser de grado alimenticio, con un 99% de pureza. Este químico debe manipularse con cuidado, evitando las salpicaduras, con guantes de goma, mascarilla, anteojeras y en ambiente ventilado (no debe inhalarse). Si se congela no debe calentarse al fuego, sino al sol o bien, agregar una pequeña cantidad de agua al bidón lo que lo licua. Si se usa en dosis altas se detiene la fermentación natural, produciéndose “un encurtido o pickle“. Cabe señalar, que el uso de vinagre corriente no es recomendable, a fin de obtener un producto de buena calidad.

Las salmueras de fermentación que se utilizan posteriormente como líquido de envasado o cobertura, requieren ser filtradas para eliminar los sólidos disueltos y clarificadas dejándolas con una baja dosis de sal (3 a 5 %), soportable para el paladar.

Los excedentes de salmueras se utilizan para rellenar envases que pierdan líquidos y se mantienen separadas por colores, sin mezclarse.

Preparación de las salmueras

La disolución de la sal en agua potable se realiza en estanques abiertos (1.000 l), tambores plásticos (200 l), torres (10.000 l) y/o grandes saleros (5.000 l). Se agita y homogeniza manual y/o mecánicamente 24 horas antes de la adición a las aceitunas para que se depositen las impurezas en el fondo y, posteriormente, se extrae la salmuera en forma manual con baldes de gancho metálico, por gravedad o con bombas de acero inoxidable, de bronce, o plásticas, especialmente autocebantes.

Se utiliza sal de mina industrial (NaCl), de uso alimenticio, con la siguiente composición:

cloruro de sodio	99% mínimo
sulfatos	0,50% máximo
calcio	0,90% máximo
magnesio	0,30% máximo
elementos insolubles	0,70% máximo
hierro	5,1 ppm
plomo	< 0,5 ppm
arsénico	< 0,002 ppm
nitritos	0,002 ppm
humedad	0,09%
pH	6,55

La dosificación se expresa en kilos de sal por volumen de agua (p/v) porcentual y se regula con densímetro o refractómetro salinómetro; requiere ser almacenada en un lugar seco, sobre pallets, protegida de la acción de los roedores y del polvo.

Las diferentes concentraciones de las salmueras tienen relación con la maduración del fruto, la temperatura ambiental, el tiempo de calibración para la venta y con el tipo de fermentación (láctica o por levaduras).

La NCh 568 regula las características de las salmueras según tipo de aceitunas y preparación (ver 4.1.3).

Procedimiento

El proceso de fermentación generalmente oscila entre 3 y 6 meses, o más, dependiendo de la temperatura de la salmuera que variará según la localidad geográfica y si los envases se encuentran al aire libre o bajo techo.

Durante los primeros 3 a 4 días se produce una fuerte gasificación, producto de la liberación del anhídrido carbónico disuelto en la pulpa de los frutos, el que escapa por la boca del envase. Esta liberación inicial de gas no es producto del inicio de la fermentación; se produce además, el rebalse de los depósitos, ya que las aceitunas absorben sal y liberan agua y componentes orgánicos hidrosolubles.

Rutinariamente, durante todo el proceso se deben controlar diversos parámetros. A la primera semana se mide la sal, el pH y el gas; entre los 15 y 20 días la acidez libre y combinada (ver 3.5); entre los 20 y 25 días los azúcares reductores, junto con la concentración química de la sal, lo que se repite por 3 a 4 meses. Al final del proceso el pH natural (sin corregirse) debe ser de 4,0 a 4,5 y la acidez láctica de 0,5 a 0,6%.

El proceso se inicia con el traspaso de las aceitunas frescas a los envases de fermentación, que se realiza manualmente desde los contenedores más pequeños y mecánicamente desde los de mayor tamaño mediante el uso de grúa horquilla o grúa de camión con canastillo de 500 kilos netos (foto 31). En ese momento se controlan los siguientes parámetros:

- kilos de frutos que ingresan al proceso
- identificación y numeración del envase
- fecha de llenado
- variedad de aceitunas
- proveedor
- identificación del potrero si se calibra antes de la fermentación; se anotan los calibres para controlar los rindes
- concentración de la salmuera y pH inicial



Foto 31. Traspaso de aceitunas a contenedores de fermentación mediante grúa camión

Existen distintos tipos de envases para fermentar las olivas:

- bidones
- estanques de fibra de vidrio (PRFV²) y resina de poliéster (Palatal P - 4)
- bins plásticos con tapas
- fudres de madera

Actualmente, los estanques de fibra de vidrio de buena calidad son construidos con resina Palatal P-4 y reforzados con MAT (450 g/m), según su capacidad (litros):

- 1.000 a 1.500 = 2 a 3 capas
- 2.000 a 3.000 = 3 a 4 capas
- 4.000 a 5.000 = 4 a 5 capas y tela Roving de 800 g/m

Además, todos presentan como terminación de color blanco: Gelcoat (polvo de titanio con resina).

Los productores medianos y grandes disponen en el mercado de grandes fermentadores de fondo plano, cilíndricos, de fibra de vidrio y resina de poliéster (Palatal P - 4), con capacidades de 16.000 litros y 9.500 a 10.000 kilos netos de aceitunas, con una relación sólido/líquido del 60 a 65% (foto 32).

2. Fibra de vidrio es el nombre genérico para los plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV).



Foto 32. Fermentadores de 15.000 litros (10 t aceitunas), Huasco

Previo al trasvasije, los envases deben contener un “colchón de salmuera” en el fondo, equivalente, en algunos casos, al 10% del volumen del envase, ello evita que los frutos se golpeen o aplasten cuando son llenados. Por ejemplo, a los bidones de 220 – 240 litros se le incorporan 20 litros de salmuera y luego las aceitunas mediante un embudo superior, moviendo el contenido para que las aceitunas se “asienten o acomoden”; al completar su capacidad nominal se adiciona la salmuera adecuada hasta el tope, se introduce la rejilla que evita que los frutos floten y se tapa sin apretar para permitir la salida de los gases que se generarán durante la fermentación.

Actualmente se están introduciendo en Chile estanques de manufactura argentina de 15.000 kilos netos, adecuados para fermentación de aceitunas verdes estilo sevillano y verdes naturales en salmuera, estas últimas utilizadas posteriormente para la elaboración de aceitunas negras aderezadas oxidadas. Estos contenedores tienen la boca al centro, lo que permite una distribución más uniforme de los frutos, y se evita tener que moverlos al interior del envase para distribuirlos uniformemente, lo que puede dañarlos.

Para descargar las aceitunas desde los envases de grandes proporciones (sobre 3 metros de altura), se requiere de bombas de trasiego al vacío o Vénturi, que mantiene la relación sólidos/líquidos y un retorno de la salmuera; además, no se dañan los frutos y no se altera su calidad (foto 33).

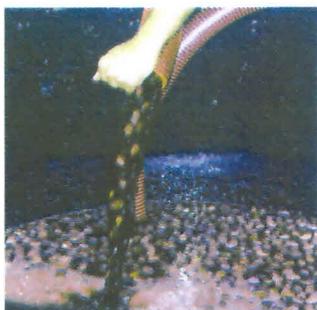


Foto 33. Bomba de trasiego de aceitunas

Para la fermentación de aceitunas rosadas/mulatas y/o pintonas, se recomienda la utilización de estanques de no más de 5.000 litros con capacidad para 3.000 a 3.250 kilos netos de aceitunas, con un 60 a 65% de relación sólido/líquido (igual que para los contenedores de 16.000 litros). Esta recomendación se debe a la fragilidad del mesocarpio o pulpa, la que queda en evidencia cuando se produce una deformación del fruto en el caso de que la relación sólido/líquido supere el 70% (punto crítico), ya que la fuerza de empuje de la salmuera los impulsa hacia la superficie al inicio del proceso, comprimiéndolos, dado que no han absorbido suficiente sal por osmosis. Esta deformación no cambia posteriormente por lo que esos frutos deben considerarse broza o desecho.

Aunque las aceitunas descienden cuando fermentan, nunca tocan el fondo de los envases.

Para aceitunas negras se utilizan: bins plásticos de 450 kilos netos con tapas, bidones de boca ancha (azules, grises o negros) con rejilla interior, tapa atornillada y tapón tipo orificio o espiche al centro (foto 34).



Foto 34. Planta de aceitunas, Mendoza

En Azapa se utilizan estanques tipo copa o pindongos (foto 35) que, aunque son muy adecuados, son frágiles; por ello, se recomiendan los estanques de 1.000 a 1.100 litros para 600 a 700 kilos de aceitunas, que son un poco más caros.

Además, éstos presentan un domo o cúpula que mantiene sumergidas las aceitunas (la boca es central); dado el tamaño de estos depósitos (más bajos) los frutos pueden extraerse mediante canastos chicos o baldes perforados.

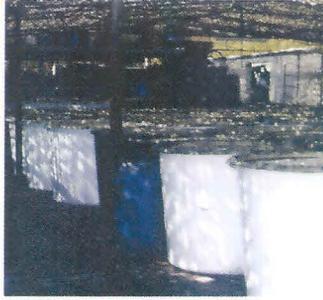


Foto 35. Estanques o pindongos, Azapa

Para mantener condiciones higiénicas óptimas en los envases utilizados en la fermentación y el transporte, éstos deben lavarse con hipoclorito de sodio. Aquellos que hayan contenido aceitunas “zapateras”³, o en mal estado en general, se lavan con una solución de soda al 3% y luego se enjuagan profusamente con agua potable, en lo posible a 35 ó 40 °C.

Por otra parte, la tecnología española ha desarrollado fermentadores esféricos, enterrados bajo el nivel del suelo, con una boca centrada, rejilla y tapa gorro de cierre hermético, que se utilizan, preferentemente, para la fermentación de aceitunas verdes sevillano o estilo español (foto 36). Éstos se llenan por gravedad desde los estanques de sodificación (ubicados en una posición más alta), mediante mangueras flexibles de 110 a 120 mm de diámetro; las aceitunas son extraídas con bombas de trasiego de acero inoxidable. En Argentina se han implementado adaptaciones de los mismos (foto 37).



Foto 36. Estanques de fermentación enterrados, España



Foto 37. Estanques sernienterrados, Argentina

3. Alteración producida por el desarrollo de bacterias no deseadas para la fermentación (propiónicas y clostrídios), cuando el pH sobrepasa 4,2. Se identifican en la salmuera por una serie de compuestos volátiles que dan un mal olor característico.

3.4. Mantenimiento o conservación

Una vez concluida la fermentación parcial y/o total (después de 3 a 6 meses o más, según las condiciones climáticas ambientales), las aceitunas se mantienen en los envases con la misma salmuera madre, totalmente sumergidas. Se extrae una muestra de la salmuera para calcular su concentración y añadir la cantidad de sal necesaria a fin de igualar el contenido inicial; no debe adicionarse salmuera nueva o blanca.

Las aceitunas no se deben guardar en agua pura, dado que a los 10 ó 12 días aparece el olor a zapaterismo.

Los elaboradores requieren de un producto fermentado durante más de 3 meses para poder oxidarlas y teñirlas con sulfato ferroso (de grado alimenticio); si las aceitunas fueron fermentadas durante un período menor de tiempo, se producirá un fruto descolorido por ausencia de polifenoles, de sabor amargo por exceso de oleuropeína y se deberán exponer a altas dosis de sulfato para lograr una coloración negra final, que además, será irregular.

Durante la mantención se forma sobre la superficie de la salmuera un velo blanquecino o nata superficial, que presenta ribetes rosados y, posteriormente, se desarrolla una capa de levaduras; ésta debe eliminarse 2 a 3 veces por semana, mediante un colador, dado que oxida la salmuera por el consumo del ácido láctico, lo que produce un color rojizo. Algunas especies de levaduras son útiles ya que fermentan los azúcares y otras son perjudiciales.

Las aceitunas se pueden conservar hasta 3 años, si se realizan controles periódicos de la recirculación de la salmuera.

Cabe señalar, que no existe una “receta de cocina” que permita estandarizar parámetros como: pH (acidez, salinidad), remontajes de sal, % de azúcares reductores y otros, ya que estos son propios de las condiciones y elementos con que cuenta el productor. Por ello, el presente texto pretende establecer los lineamientos generales respecto de la elaboración de las aceitunas de mesa y clarificar por qué se debe aplicar el criterio técnico en cada situación en particular.

3.5. Normas y métodos de análisis de laboratorio (fermentación y mantención)

Todo el proceso de elaboración de las aceitunas de mesa requiere de permanentes análisis de laboratorios, aplicando las respectivas normas de seguridad e higiene. A continuación se señalan éstas y los análisis más importantes en los procesos de la industria olivícola.

3.5.1. Normas de seguridad e higiene

España es un país que ha manifestado un gran desarrollo de la industria de las aceitunas de mesa y junto con ello ha definido claramente una serie de normas de seguridad e higiene que, a modo de referencia, se señalan a continuación. El trabajo en el laboratorio requiere una atención especial que debe manifestarse en una serie de precauciones generales manifestadas por el personal, tendientes a desarrollar una actitud de prudencia y no de temor frente a los riesgos.

El personal debe contar con dos tipos de protecciones, además de la bata o delantal: los guantes, para prevenir los riesgos derivados del contacto con los materiales y para realizar tareas de limpieza y las gafas o lentes, en casos de proximidad con materiales utilizados en los procesos.

En general, se requiere adoptar las siguientes normas básicas dentro del laboratorio:

- Mantener buena ventilación, con renovación de aire.
- No fumar, ni comer.
- Mantener en todo momento el delantal abrochado.
- Lavarse las manos al salir del recinto.
- No mantener materiales de vidrio ni productos en los bolsillos.
- No tocar con las manos, oler o probar los productos químicos.
- No pipetear con la boca, siempre utilizar las peras.
- No trabajar separado de la mesa.
- Asegurar una temperatura adecuada de los materiales, antes de tomarlos directamente con las manos.
- Al finalizar una tarea, recoger los materiales, reactivos y equipos, evitando las acumulaciones innecesarias.
- Etiquetar debidamente las disoluciones preparadas en el laboratorio. No reutilizar envases para otros productos sin quitar la etiqueta original, no sobreponer etiquetas.
- Evitar que ocurran vertidos de líquidos, empleando para el trasvasije embudos, dosificadores o sifones.
- Desechar el material de vidrio que presente el más mínimo defecto o rotura.
- Tener en cuenta normas de seguridad especiales, al momento de tratar de abrir frascos, botellas, llaves de paso, conectores y otros, que se hayan obturado.

En el caso de vertidos y salpicaduras de químicos se debe proceder de la siguiente manera:

- Vertidos de ácidos o bases: neutralizar con bicarbonato (en el primer caso) o aplicar abundante agua (en el segundo) o bien, emplear productos específicos comercializados para su neutralización y absorción.
- Vertidos de otros líquidos no corrosivos, ni inflamables: absorber con aserrín.
- Salpicaduras en la piel y ojos: lavar con mucha agua, no intentar neutralizar, acudir al médico rápidamente.
- Salpicaduras en la bata o vestidos, quitar de inmediato y lavarlas, si hay contacto con la piel acudir al médico.

En el caso de ingestión de químicos se debe proceder de la siguiente forma:

- Si es un ácido, beber una disolución de bicarbonato.
- Si es una base, beber líquidos ácidos como jugos de frutas.
- No provocar vómitos, salvo indicación expresa.
- Consultar a un servicio de información toxicológica; para ello, se debe disponer de información sobre los productos que se manipulan.
- Acudir a un médico, con la etiqueta del producto.

A continuación se describen diversos métodos de análisis utilizados en la elaboración de las aceitunas de mesa.

3.5.2. Determinación de acidez combinada o lejía residual (pH)

Esta metodología cuantifica la parte salificada de los ácidos lácticos y acéticos presentes en la salmuera; para la industria de las aceitunas verdes estilo sevillano, es fundamental conocerla, dado que, junto con la acidez libre (3.5.3), determina el pH final alcanzado durante la fermentación.

Se determina por valoración potenciométrica de la salmuera hasta alcanzar un pH 2,6; como valorador se usa ácido clorhídrico 2 N y el resultado se expresa en equivalentes por litro (normalidad).

Materiales

- pHmetro con electrodo
- Vaso de precipitado de 100 ml
- Pipeta de 25 ml
- Bureta de 10 ml
- Termómetro de 0 a 50 °C

Reactivos

- HCL 2 N , con indicador de fenolftaleína

Metodología

En un vaso de precipitado de 100 ml se vierten 25 ml de salmuera y se mide su temperatura. En caso de que el pHmetro no disponga de compensador automático se corrige si es necesario; se introduce el electrodo a la solución y se mide el pH, se titula agregando HCL 2 N desde la bureta, hasta alcanzar un pH de 2,6; se lee el volumen gastado de HCL (Vg) y se calcula la acidez combinada $N = 0,08 \times Vg$.

3.5.3. Determinación de acidez libre

Se expresa en % y p/v de ácido láctico $\times 0,9$, que es mayoritario en las aceitunas fermentadas (verdes, rosadas y negras naturales en salmuera), siempre y cuando no se añada artificialmente para corregir la fermentación (dosis de ácido acético).

Se requiere conocer este parámetro, junto con el pH, para controlar el proceso de fermentación de las aceitunas y, eventualmente, corregir las condiciones de conservación y acondicionamiento final en el envase.

La determinación se realiza tanto en la salmuera de fermentación, como en el líquido de envasado de las aceitunas, siempre que se haya establecido el equilibrio aceitunas – salmuera. También puede analizarse el jugo de las aceitunas, obteniéndolo por compresión y separación de la fase oleosa por decantación.

Reactivos

- Disolución alcohólica de fenolftaleína al 1%
- Disolución de hidróxido sódico 0,25 N

Metodología

En un vaso cónico de 250 ml, se valoran 10 ml de salmuera filtrada, hasta aproximadamente unos 100 ml de agua destilada usando fenolftaleína como indicador. Desde la bureta se añade NaOH 0,25 N, hasta alcanzar el color rosa persistente al agitar durante unos segundos. A continuación se añaden 0,1 ml más de solución alcalina; si la salmuera cambia a un color rosa – rojizo intenso, el punto final anterior obtenido era el correcto. En el caso de que este cambio de color no ocurra, se sigue añadiendo NaOH de 0,1 en 0,1 ml hasta que aparezca dicho color. Se registra como volumen de solución consumido en la valoración de la salmuera, el último volumen gastado menos 0,1 ml (Vg de NaOH).

Para salmueras muy coloreadas, como las de aceitunas negras naturales, es conveniente diluirlas previamente.

Se calcula:

- Acidez libre = $0,9 \times N \times Vg$
- % p/v de acidez libre = $0,25 \times Vg$
- Vg = Volumen de la solución de NaOH (0,25 N) consumidos en la valoración de 10 ml de salmuera

3.5.4. Determinación de azúcares reductores

La materia fermentable en las aceitunas corresponde a los azúcares presentes en el mesocarpio. Por ejemplo, en la elaboración de las aceitunas verdes estilo sevillano se pierden $\frac{1}{2}$ de los azúcares iniciales después de los procesos de cocido, lavados y fermentación.

Reactivos

- Reactivos A y B de Fehling
- Agua destilada
- Azul de metileno

Metodología

Se mezclan y homogenizan volúmenes iguales de las soluciones A y B de Fehling, se agregan 5 ml de ésta a un matraz de 250 ml y se adiciona una cantidad de salmuera que, de acuerdo a las equivalencias del cuadro 6, contendría una cantidad dada de azúcares; se adicionan 100 ml de agua destilada.

Cuadro 6. Equivalencia contenido de azúcar - salmuera

Contenido de azúcares(g / 100 ml)	Salmuera (ml)
0,95	3
0,75	4
0,60	5
0,50	6
0,40	7
0,35	8
0,30	10
0,25	12
0,20	14
0,10	30

La solución se hace ebullicir directamente sobre la llama del mechero, durante dos minutos y adquiere un color rojo típico del cobre reducido, se añaden tres gotas del indicador azul de metileno. Si el azul desaparece después de unos segundos de ebullición, la cantidad de azúcares supuesta para el volumen de salmuera empleado, es la correcta; por el contrario, si el color desaparece inmediatamente, el contenido de azúcares es superior y éste persiste o se torna verde, la cantidad de azúcares es inferior. Por lo tanto, en los dos últimos casos es necesario repetir la valoración con un volumen mayor de salmuera.

3.5.5. Control de la temperatura de las salmueras

Se mide con un termómetro digital de bolsillo para toma directa o con un termómetro clínico en el laboratorio (0 a 50 °C).

3.5.6. Cuantificación de la soda de cocido o lejía

Como se señaló en 3.3.1., la soda se emplea en la elaboración de las aceitunas aderezadas verdes estilo sevillano y negras oxidadas.

La concentración de la soda de preparación se puede calcular mediante un densímetro y/o un areómetro Beaumé. La escala de medición de este aparato es de 0 a 10 °Bé; cero corresponde al agua destilada y 10 a una disolución de NaCl en agua al 10%. Existen tablas que muestran la relación entre °Bé y el % p/v para sodas o lejías blancas recién preparadas.

La eliminación de la soda desde la pulpa de las aceitunas se verifica mediante el tacto y el gusto: no se deben sentir jabonosas ni picantes. Esto se verifica, además, con unas gotas del indicador fenolftaleína (1 g en 100 cc de alcohol al 95%) adicionadas al fruto o al agua de lavado; si la solución alcanza un color rosado, significa que aún queda soda residual.

Las aguas de lavado y de oxidación deben tener al final del proceso un pH neutro (7,0).

La reutilización de las sodas de cocido, se determina por titulación volumétrica ácido-base y no con areómetro, ya que éste se ve afectado por las diversas sustancias disueltas extraídas del fruto.

3.5.7. Determinación del contenido de sal (NaCl)

Este parámetro es fundamental para verificar el adecuado desarrollo de la fermentación, la conservación y el envasado.

Para la preparación de la salmuera inicial (blanca o pura) se utiliza el areómetro, como se señaló en el punto anterior, mediante el uso de tablas que establecen la relación entre °Bé y el % p/v de NaCl.

Para el análisis químico de la salmuera madre (que ya ha sufrido el proceso de fermentación), se realiza una valoración volumétrica de la precipitación, utilizando nitrato de plata como valorizador y cromato potásico como indicador.

Materiales

- Bureta de color topacio de 10 ml
- Vaso cónico de 100 ml
- Pipeta de 0,5 ó 1 ml

Reactivos

- Nitrato de plata, 0,1 N
- Cromato Potásico al 5 %
- Agua destilada

Metodología

En un vaso cónico de 100 ml, se vierten 0,5 ml de salmuera, 10 ml de agua destilada y 2 a 3 gotas de cromato potásico. Desde la bureta se añade nitrato de plata 0,1 N hasta que cambie el color a rojo lechoso (rojo salmón); se registra en la bureta el volumen gastado (Vg) y se calcula el % p/v de NaCl = $1,17 \times Vg$.

3.6. Generación de residuos industriales líquidos (riles)

Los riles son efluentes residuales evacuados desde las instalaciones de un establecimiento industrial, con destino directo a los sistemas de recolección de aguas servidas o a cuerpos acuáticos receptores (ver normativa para riles en 4.4).

Como efluente se entiende: la salida de agua o de aguas residuales desde el lugar que las contiene, tal como un proceso industrial, como es el caso de la elaboración de aceitunas; por otra parte, las aguas residuales son aquellas que se descargan después de haber sido usadas en un proceso o producidas por éste y que no tienen ningún valor inmediato para dicho proceso⁴; sin embargo, éstas pueden ocasionar daños por contaminación, a causa de la presencia de sustancias disueltas o en suspensión.

En el procesamiento de las aceitunas se generan riles, provenientes del aderezo o sodificación y de la fermentación, que contienen además, productos orgánicos provenientes de los mismos frutos.

La carga contaminante de cada vertido varía según la variedad de aceituna utilizada, la concentración inicial y final de las salmueras y la diferente composición química natural de las aceitunas (Kopsidos, 1994; citado en Barranco *et al.*, 1999).

En el caso de esta industria, se recomienda la reutilización de las sodas y de las aguas de lavados y oxidación, a fin de disminuir la carga de vertidos a los alcantarillados y napas subterráneas y los consiguientes problemas ambientales.

3.6.1. Caracterización general de los riles

Los distintos contaminantes que pueden transportar los riles en general, se clasifican en tres tipos:

- compuestos o elementos disueltos: ácidos, álcalis, metales pesados, insecticidas, otros;

4. Estos y otros conceptos están definidos en la Norma Chilena: NCh 410. Of96 (Calidad del agua – Vocabulario).

- sólidos suspendidos: orgánicos o inorgánicos;
- sólidos flotantes: aceites grasas y otros materiales más livianos que el agua.

Otras formas de contaminación incluyen: calor, color, sabor, olor y radiactividad.

Específicamente en la industria alimentaria, incluidos los procesos aplicables a las aceitunas de mesa, los riles presentan las siguientes características:

- Contienen grandes volúmenes de agua y una carga contaminante variable de naturaleza orgánica principalmente, poco biodegradable.
- En general, carecen de productos tóxicos y es factible someterlos a procedimientos de tratamientos físico-químicos y biológicos.
- Son heterogéneos, tanto en la composición como en la concentración de contaminantes, debido a la estacionalidad de los procesos.
- Suelen ser especializados en función del tipo de materias primas y de los procesos que se apliquen. Por ejemplo, las aguas residuales provenientes del procesamiento de vegetales y de frutos son ricas en azúcares y almidones.

El análisis de los riles permite determinar sus características, información que debe ser utilizada en el diseño de unidades de tratamiento, y que proporciona una base para la estimación de los costos involucrados.

Los análisis más comúnmente aplicados se basan en parámetros físicos, químicos y bacteriológicos (presencia de bacterias coliformes), entre otros⁵:

Parámetros físicos

Temperatura: intercambio térmico entre el ril y el receptor; influye en otros parámetros como: conductividad, solubilidad de los gases (oxígeno), pH y densidad. Por ejemplo, las aguas residuales provenientes de procesos de pasteurización y de esterilización presentan temperaturas más altas que las de otros procesos.

Turbidez: indica el grado de contaminación general, no así los contaminantes específicos; es consecuencia de la presencia de partículas sólidas en suspensión y/o coloides (0,2/u las más grandes⁶) de naturaleza variada. En el caso de las aceitunas, la turbidez se debe a la presencia de materia orgánica (disolución de los componentes del epicarpio y mesocarpio). Su efecto contaminante se debe, principal

5. Los métodos de análisis de aguas residuales están descritos en la familia de NCh 2313.

6. 1/u = una millonésima de metro.

palmente a que impide el paso de la luz solar, lo que afecta la fotosíntesis, en el caso de ser vertidos estos riles a cuerpos de agua.

Conductividad eléctrica: se refiere a la mayor o menor resistencia que ofrece el ril al paso de la electricidad, la que aumenta de 6 a 12%, si contiene las salmueras de fermentación. Las salmueras en equilibrio químico presentan un 5 a 6% de la concentración de sólidos disueltos en suspensión.

Parámetros químicos

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): cantidad de oxígeno requerido por los microorganismos para convertir la materia orgánica contenida en el ril en anhídrido carbónico (CO_2) y agua. Se obtiene la tasa a la cual ocurre este proceso.

Este parámetro es importante ya que permite determinar la cantidad aproximada de oxígeno que se requerirá para estabilizar biológicamente la materia orgánica presente, es decir, permite conocer la carga de material putrescible en el ril, su capacidad autopurificadora y, por ende, la carga máxima aceptable. La DBO_5 es la demanda bioquímica de oxígeno obtenida a los 5 días y a 20 °C.



Otros parámetros cuantificables son la demanda química de oxígeno (DQO), el carbono orgánico total (COT) y la demanda total de oxígeno (DTO).

3.6.2. Caracterización de la industria olivícola productora de riles

De acuerdo con la infraestructura y a los volúmenes de producción, la agroindustria olivarera nacional se puede clasificar en cuatro grupos, lo que permite dimensionar sus efectos en la producción de riles:

Plantas industriales procesadoras: cuentan con huertos de olivos, se localizan en el sector rural, tienen fuentes de agua propia potabilizadas (pozos, norias) y/o arranque domiciliario. El sistema de alcantarillado de aguas grises y negras vierte a una fosa séptica con pozo absorbente y drenes de infiltración.

Los procesos incluyen: almacenamiento, fermentación, conservación,

calibración y comercialización de aceitunas en salmuera naturales, aderezadas estilo sevillano o español y aderezadas negras, oxidadas, teñidas con sulfato y sin amargo.

En la elaboración se produce un volumen variable de vertidos líquidos provenientes de la sodificación, así como de las aguas de limpieza, de pasteurización y de esterilización.

Su producción anual oscila entre 200 y 3.000 toneladas de aceitunas procesadas, orientadas principalmente a la exportación y utilizan canales formales de distribución.

Centros de acopio rurales y urbanos: cuentan o no con huertos de olivos; están dotados con agua potabilizada o proveniente de la red pública y con sistemas particulares o públicos de evacuación, por ejemplo, pozos de absorción y alcantarillado, respectivamente.

Producen vertidos de los remanentes de salmueras, de los lavados de envases, de pisos, equipos y utensilios. Las aceitunas se almacenan, fermentan, conservan (1 a 3 años), calibran y comercializan en salmuera: verdes, mulatas y negras naturales.

Su producción anual es de 100 a 500 toneladas dedicadas a la venta a mayoristas.

Bodegas tradicionales de compra-venta: ubicadas en el sector rural o urbano del área metropolitana y en la zona centro sur; están dotadas con los mismos sistemas de abastecimiento de agua potable y evacuación que en el caso anterior.

Producen aguas residuales como consecuencia de los procesos de almacenaje, fermentación y calibración, tanto de aceitunas aderezadas, como en salmuera, que se destinan a la venta al detalle a comerciantes.

Producen anualmente 50 a 200 toneladas de aceitunas de mesa.

Bodegas distribuidoras-elaboradoras: se ubican en el sector urbano del área metropolitana y de la zona centro sur; cuentan con servicios básicos de agua potable y alcantarillado.

Realizan actividades de elaboración, envasado, venta al detalle, comercio minorista y a supermercados.

Algunos productores que, aunque elaboran bajos volúmenes de aceitunas respecto de sus ventas totales, constituyen la problemática actual de la eliminación de las aguas residuales producto de los procesos que desarrollan y que incluyen el uso de lejías, agua de lavados, productos para la oxidación, además de las

salmueras, las que descargan directamente al alcantarillado público.

3.6.3. Caracterización de los riles según los tipos de elaboración

Aceitunas fermentadas naturales (verdes, mulatas y negras): los riles producidos son de menor volumen y menos contaminantes que en el caso de las aderezadas; corresponden a salmueras residuales provenientes de las salmueras madres empleadas en la fermentación contienen entre 0,5 y 1,0 g/l de sólidos. También contienen residuos orgánicos mínimos, con trazas de ácido oxálico, málico y cítrico, además de ínfimas cantidades de componentes inorgánicos como potasio, calcio, magnesio, cloro y sodio.

Aceitunas aderezadas (negras, verdes estilo sevillano o español): después del cocido con soda (aderezo) y de cuatro meses de fermentación, los riles contienen NaOH, sólidos en disolución volátiles y fijos, polifenoles y microorganismos, entre otros. Son alcalinos, con pH entre 9,0 y 12,0, contienen sólidos y sedimentos que varían entre 3,0 y 10,0 g/l y algunos componentes son: NaOH libre, NaCl, azúcares, polifenoles y sólidos en dilución volátiles y fijos.

Cabe señalar, que las aceitunas “sajadas”, que no fueron incluidas en la Norma Chilena 568 (ver 4.1), se consideran como un tipo comercial de aceitunas aderezadas, cuya preparación produce el mismo tipo de vertidos, producto de la sodificación, aunque en menores volúmenes. Por ello se consideran “una especialidad artesanal en lejías”, típica de las comunas de Huasco, Til Til y Jahuel.

El consumo total de agua potable destinado al procesamiento con soda de las aceitunas de mesa, considerando un uso racional del recurso, oscila entre 0,5 y 4,5 litros por kilo de aceituna, aunque un mal uso puede llegar a utilizar 20 l/kg.

3.6.4. La problemática de los riles

Actualmente en el país, los riles son evacuados tanto a las cámaras de inspección del alcantarillado público, como a los sistemas particulares en el sector rural. Por ello se recomienda, que las grandes plantas industriales utilicen “balsas de evaporación”, que deben ubicarse en lugares periféricos a los centros poblados, que presenten vientos fuertes a ras del suelo. Estas se impermeabilizan con polímeros y permiten concentrar los residuos, los que, finalmente, se disponen como sólidos. De esta forma se evita la evacuación de los riles al alcantarillado o a cursos de aguas superficiales o subterráneos (foto 38).



Foto 38. Balsa de evaporación de vertidos líquidos para grandes procesadoras, España

Para el caso de los sistemas de evacuación por infiltración (drene o pozo), las aguas residuales debieran neutralizarse, dado que el aceite y las grasas junto con las sodas saponifican e impermeabilizan las paredes y pisos originalmente permeables, impidiendo los objetivos del sistema.

La problemática actual del sector productor de aceitunas de mesa, corresponde al vertido de altos volúmenes de riles al alcantarillado público lo que contraviene la normativa como se verá en el punto 4.4. Cabe señalar, que las concesionarias sanitarias a cargo de los sistemas de alcantarillado tienen, actualmente, un rol fiscalizador sobre sus usuarios.

Esta situación evidencia la necesidad de optimizar los procesos productivos y la consiguiente generación de residuos mediante diversas opciones como las ya señaladas balsas de evaporación, además de otras alternativas como :

- tratamientos de los riles antes de su evacuación;
- desarrollo y aplicación de un sistema de Producción Limpia (PL), con reducción en el origen;
- cambios en los procesos y en los productos;
- reutilización de sodas y salmueras.

La normativa nacional que se presenta en este capítulo tiene diversos orígenes. Cuatro de ellas corresponden a normas (o familia de normas) elaboradas por el Instituto Nacional de Normalización (INN):

- Aceitunas de Mesa – Requisitos (NCh 568. Of 2002);
- Calidad del Agua (NCh 409/1. Of 84; NCh 410. Of 96; NCh 411; NCh 1333. Of 78);
- NCh ISO 9000. Of 2001;
- NCh ISO 14000. Of 97/02.

Las otras cuatro corresponden a Decretos Supremos de los Ministerios de Salud, Obras Públicas y Secretaría General de la Presidencia:

- Reglamento Sanitario de los Alimentos (D.S. MINSAL N° 977/1996);
- Norma de Emisión de Riles a Alcantarillado (D.S. MOP N° 609/1998);
- Norma de Emisión de Riles a Aguas Marinas y Continentales Superficiales (D.S. SEGPRES N° 90/2000);
- Norma de Emisión de Riles a Aguas Subterráneas e Infiltración (D.S. SEGPRES N°46/2002).

El INN es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la International Organization for Standardization (ISO) y de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) y representa a Chile ante esos organismos.

Por su parte, la misión de ISO es promover el desarrollo de la estandarización y de las actividades relacionadas a través del planeta, con la idea de que la normalización facilita el cambio internacional de bienes y servicios, y la cooperación que se desarrolla en las esferas de la actividad intelectual, científica, tecnológica y económica.

4.1 NCh 568. Of 2002. Aceitunas de Mesa – Requisitos

Esta norma fue declarada oficial por el Decreto Exento N° 149, del 15 de abril de 2002, del Ministerio de Agricultura, y fue publicada en el Diario Oficial el 27 del mismo mes. Se basó en un anteproyecto elaborado por la Facultad de Agronomía de la Universidad de Tarapacá, con la participación de organismos como: Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP – Tarapacá), Instituto de Calidad Alimentaria (ICA), Instituto Nacional de Normalización (INN), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), representantes de las Facultades de Agronomía de las Universidades de Chile y de Tarapacá, además de numerosos productores de la zona de Azapa, I Región.

Para la elaboración de la norma se consideraron los siguientes instrumentos o aspectos:

- Norma Internacional CODEX STAN 66–1981. Norma para las Aceitunas de Mesa, del Codex Alimentarius.⁷
- Norma Cualitativa Unificada Aplicable a las Aceitunas de Mesa en el Comercio Internacional, del Consejo Oleícola Internacional (COI T/OT/Doc. N° 15/1980⁸; ver cap. 5).
- Antecedentes técnicos nacionales.

Esta norma reemplaza y anula la norma NCh 568. EOf 1969: Aceitunas en Salmuera - Especificaciones y la anterior NCh 568. EOf 1968, de emergencia, basadas en documentación técnica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo UNE de España.

En ella se establecen los requisitos de calidad que deben cumplir las aceitunas de mesa que se comercializan en distintas formas de presentación y es aplicable a las prácticas comerciales nacionales, aunque también es factible emplear con fines de exportación. No establece los requisitos sanitarios y por ello debe aplicarse lo señalado por la Autoridad Competente.

La NCh 568 alude en diversas disposiciones a la NCh 1500. Of 1993 sobre rotulación de productos alimenticios envasados, por lo que ésta constituye un requisito para su cumplimiento.

A continuación se resumen los aspectos más significativos de la norma y, cuando corresponde, se realizan comentarios relacionados.

7. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/codex/standard/es/CXS_066s.pdf [mayo, 2004].

8. Disponible en: <http://www.internationaloliveoil.org/downloads/Normotes.pdf> [mayo, 2004].

4.1.1. Términos y definiciones

La norma define 29 conceptos en total, de los cuales algunos ya han sido definidos en capítulos anteriores de este documento; a continuación se mencionan parte éstos:

- **Oliva:** fruto del olivo de la especie *Olea europaea* Link.
- **Aceitunas de mesa:** oliva que ha sido adecuadamente tratada y elaborada y que se ofrece para el consumo directo.
- **Aceituna variedad Azapa:** aceituna que cumple con las características típicas de la variedad y con los requisitos de cultivo establecidos por la Autoridad Competente; también se designa como Azapeña.
- **Olivas verdes:** frutos de color verde a amarillo paja, recogidos durante el ciclo de maduración antes del envero o cambio de color, y cuando han alcanzado un tamaño normal.
Comentario: antiguamente en Azapa se le llamaba Lauca.
- **Olivas mulatas:** frutos de color verde a rosado, rosa vinoso o castaño, recogidos antes de su completa madurez.
Comentario: denominadas también de “color cambiante” o “maitas”.
- **Olivas negras:** frutos de color negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro, según la zona de producción y época de recogida, cosechados en plena madurez o poco antes de ella.
- **Aceitunas aderezadas:** frutos tratados con una solución alcalina de calidad alimentaria, para eliminar el sabor amargo.
- **Daños y defectos:** cualquier alteración causada por enfermedades, plagas u otros factores, visibles a simple vista, que comprometen la calidad comercial y comestible de las aceitunas de mesa.
Comentario: la norma define 12 tipos de daños o defectos, entre otros:

- coloración anormal
 - daños por cuidados culturales anormales (quemaduras accidentales del epicarpio)
 - daños por insectos
 - defectos de la piel que afecten la pulpa
 - defectos de la piel sin afectar la pulpa
 - defectos del relleno (para las aceitunas rellenas)
 - frutos arrugados
 - frutos blandos o fibrosos
 - carozo o fragmentos de carozo (salvo para las aceitunas enteras)
 - materias extrañas vegetales o de otro tipo
 - presencia de pedúnculo, en el caso de las aceitunas cuya presentación es sin pedúnculo
- **Aceitunas ordenadas:** se acondicionan en los envases en forma ordenada, simétrica o geométrica.
- **Aceitunas sin orden:** se acondicionan en los envases sin simetría.

4.1.2. Clasificación según calidad y tipos comerciales

La norma establece 3 categorías de calidad: Extra, I y II. Las aceitunas de una determinada categoría deben cumplir los requisitos de la misma, de lo contrario se clasifican en la categoría inferior siempre y cuando cumplan con los requisitos de esa categoría.

Se entiende por *subestándar* las aceitunas que no cumplan con la última categoría establecida; si se comercializan se deben rotular como Subestándar.

Según la preparación, las aceitunas de mesa se clasifican en los cinco tipos comerciales siguientes (ver descripción en 2.6):

- verdes aderezadas en salmuera o aceitunas verdes al estilo sevillano
- mulatas al natural en salmuera
- mulatas ennegrecidas por oxidación o aceitunas negras sin amargo
- negras al natural en salmuera
- especialidades

Comentario: aunque la Norma no menciona las aceitunas sajadas, éstas corresponden a especialidades.

Según su forma de presentación, cada tipo comercial se clasifica en los siguientes subtipos:

- enteras con pedúnculo
- enteras sin pedúnculo
- deshuesadas
- rellenas (con uno o más productos alimenticios como los señalados en el punto 4.1.3.; las aceitunas previamente se deshuesan)
- otros (mitades, gajos, troceadas, pastas)

Por otra parte, las aceitunas enteras, en cualquiera de sus calidades y subtipos, se deben calibrar, es decir, clasificar según el número de frutos que entren en 1 kg, sobre la base de la escala de calibres señalada en el cuadro 7:

Cuadro 7. Escala de calibres para aceitunas de mesa según la NCh 568. Of 2002

60 - 70	141 - 180
71 - 80	181 - 220
81 - 90	221 - 250
91 -100	251 - 320
101 -120	> 320
121 - 140	

Fuente: NCh 568. Of 2002.

En el caso de las aceitunas deshuesadas o rellenas, el calibre que se indique debe corresponder al de la aceituna entera de la que proceden.

Comentario: aunque en Chile aún no se utiliza esta clasificación de calibres, se sigue utilizando la escala aplicable a las aceitunas producidas en los Valles de Azapa, Huasco y Copiapó, que corresponde a una adaptación de la escala usada en Argentina. Ésta se señala en el cuadro 8, con sus respectivas denominaciones o categorías.

Cuadro 8. Escala de calibres para aceitunas de mesa en uso en Chile

+ / --	Unidades /Kg	Categoría
	71 - 80	Azapa
10	81 - 90	Azapa
	91 - 100	Azapa
	101 - 120	Azapa
20	121 - 140	Super Extra
	141 - 160	Extra
40	161 - 200	Primera
	201 - 240	Segunda
60	241 - 300	Tercera
100	301 - 400	Cuarta
	401 - 500	Quinta

La adopción de la presente norma permitirá transparentar el mercado al eliminar las distorsiones del producto final envasado, tales como las tipificaciones propias de los envasadores como: especiales, medianas, chicas u otras.

Además de las categorías, calidades y subtipos definidos por la norma, el Reglamento Sanitario (ver 4.2.) establece que la rotulación del envase debe indicar las unidades por kilo.

Cabe señalar, que un estudio de mercado de la aceituna de mesa (Urrutia, 2001) determinó, mediante una encuesta dirigida a los compradores, elaboradores y comerciantes, que existe la percepción generalizada que las aceitunas grandes, cualquiera sea su origen, son de Azapa y las más chicas de Huasco; ello indica el desconocimiento existente acerca de los calibres de los frutos.

Por otra parte, se estima que el establecimiento en el país, de una cadena olivícola comercial, basada en la normativa, permitiría al productor vender sus aceitunas de acuerdo a los calibres debidamente estandarizados, con mejores precios, lo que lo llevará, a su vez, a mejorar y manejar los rendimientos de los huertos y destinar los calibres superiores a 320 a la molienda para aceite de olivas en fresco, conforme la época de cosecha y maduración (verdes, mulatas, negras).

4.1.3. Materias primas

Las materias primas señaladas en la norma, se agrupan en tres categorías:

- Las aceitunas propiamente tales, que deben ser sanas y de una madurez y calidad tal, que al ser procesadas cumplan con los requisitos establecidos en la misma, según categoría, tipo, subtipo y calibre.

- Otros ingredientes: agua, sal (cloruro de sodio comestible), vinagre, aceites vegetales, azúcares y cualquier producto alimenticio simple o compuesto utilizado como relleno o como aromatizante, por ejemplo, pimientos, cebollas, almendras, apios, anchoas, alcaparras, especias, hierbas aromáticas o sus extractos naturales y sus pastas naturales preparadas.

La salmuera de acondicionamiento (salmuera madre) se prepara por disolución de cloruro sódico comestible en agua potable y se puede, o no, adicionarle otros ingredientes como azúcar, vinagre o ácido láctico, aceite y otras sustancias permitidas. Ésta debe estar limpia, carecer de olores y sabores anormales y estar libre de materias extrañas no autorizadas.

La salmuera madre clarificada se podrá usar en los envases a granel y la que se destine a envases de vidrio debe, además de limpia, ser transparente.

La salmuera que se utilice en las aceitunas verdes sometidas a fermentación láctica natural, deberá presentar una acidez mínima de 0,4%, expresada en ácido láctico. En el cuadro 9 se señala la concentración salina y el pH máximo de las salmueras, de acuerdo a los tipos de aceitunas y a su preparación.

Cuadro 9. Concentración salina y pH de la salmuera según tipo y preparación de las aceitunas de mesa

Tipo y preparación	Concentración Mínima de cloruro sódico (%)	Límite Máximo de pH
Aceitunas verdes en salmuera, aderezadas o al natural		
· En envases herméticos	5	4,0
· En envases no herméticos	6	4,5
Aceitunas mulatas		
· Cualquier preparación	6	---
Aceitunas negras		
· En salmuera	8	4,5

Fuente: NCh 568. Of 2002.

La salmuera a utilizar en la pasteurización de las aceitunas de cualquier tipo y preparación, puede reducir el contenido de cloruro sódico al 2%, siempre que el pH máximo sea de 4,3. Además, el líquido de cobertura puede estar exento de cloruro sódico si el pH máximo se reduce a 4,0. Para el caso de las aceitunas negras, el cloruro sódico puede reducirse al 5% (soportable al paladar), siempre que el pH máximo sea de 5,5 ya envasado.

■ **Aditivos alimenticios:** para la preparación del producto se pueden emplear los aditivos señalados en el cuadro 10 y cualquier otro permitido cuyo uso se justifique tecnológicamente.

Cuadro 10. Aditivos permitidos en la elaboración de aceitunas de mesa

Aditivos permitidos	Dosis máxima (peso neto sobre el total de las aceitunas, incluida la salmuera)
Conservadores, solos o combinados	
. Ácido benzoico y sales de sodio o de potasio	1,0 g/kg (expresado en ácido benzoico)
. Ácido sórbico y sus sales de sodio o potasio	0,5 g/kg (expresado en ácido sórbico)
. Sorbato potásico + benzoato sódico	1, 0 g/kg
Otros	
. Ácido láctico	15 g/kg
. Ácido cítrico	15 g/kg
. Ácido ascórbico	0,2 g/kg.
. Cloruro de calcio	BPF*
. Ácido clorhídrico	BPF*
. Ácido acético	BPF*
. Lactato ferroso	BPF*
. Sulfato ferroso	BPF*
. Glucanato ferroso (únicamente aderezadas ennegrecidas por oxidación)	0,15 g/kg, como Fe total en el fruto
Coadyuvantes de la elaboración	
. Hidróxidosódico cuando se usa en la preparación de la solución alcalina	BPF*

BPF= Buenas Prácticas de Fabricación
Fuente: NCh 568. Of 2002

Comentario: se entiende por *Buenas Prácticas de Fabricación* (BPF ó GMP: Good Manufacturing Practices) "los procedimientos que controlan las condiciones operacionales dentro de un establecimiento, tendientes a facilitar la producción de alimentos inocuos"⁹. Dichos procedimientos constituyen un requisito para el desarrollo de programas de aseguramiento de calidad y son esenciales para definir con base sólida los puntos de control críticos (ver 5.2.). Para ello, las empresas deben realizar el diseño higiénico-sanitario de las plantas de proceso, de acuerdo, tanto a regulaciones nacionales (como por ejemplo el Reglamento Sanitario de los alimentos, ver 4.2.) como a las normativas internacionales (por ejemplo, el *Codex Alimentarius*¹⁰).

4.1.4. Requisitos generales

De acuerdo a su forma de presentación, las aceitunas de mesa deben cumplir con una serie de requisitos:

- madurez adecuada, firmeza, resistencia a una suave presión de los dedos, uniformidad del color y ausencia de manchas distintas a las naturales, con las tolerancias indicadas en esta norma;
- estar limpias y sanas; sin pudriciones, materias extrañas u otros defectos que puedan afectar su comestibilidad o adecuada conservación;
- presentar sabor característico y estar libres de olores y sabores ajenos a su naturaleza.

Además, la norma señala que cualquier tipo de aceituna que tenga fermentación natural total, no necesita un proceso de conservación adicional. Sin embargo, la que se haya sometido sólo a fermentación natural parcial, debe tratarse para su conservación, con esterilización industrial, pasteurización o adición de preservantes químicos permitidos.

Las aceitunas rotuladas como especialidades se deben preparar de forma distinta o complementaria a las establecidas en la presente norma y conservarán la denominación de aceitunas cuando los frutos utilizados respondan a las definiciones generales establecidas en la norma.

Los *subtipos* comerciales (enteras, deshuesadas o rellenas) deben cumplir con los siguientes requisitos de calibre:

- En una muestra de 100 aceitunas (para cada calibre) se separa la aceituna de mayor y la de menor diámetro ecuatorial, la diferencia de los diámetros ecuatoriales de las restantes no debe sobrepasar los 4 mm.

9. <http://www.fundacionchile.cl/serv/productos.cfm> [mayo, 2004].

10. <http://www.codexalimentarius.net/> [mayo, 2004].

Se admite como tolerancias máximas en el número de frutos de calibre inmediatamente superior o inferior al señalado en el envase, las siguientes (válidas para la diferencia de diámetros ecuatoriales dentro de un mismo calibre):

- 10% para calibres cuya diferencia es de 10 frutos
- 5% para calibres cuya diferencia es de 20 frutos
- 2% para calibres cuya diferencia es de 30 o más frutos

4.1.5. Requisitos de calidad

Los diversos tipos de aceitunas de mesa deben cumplir con los requisitos de calidad, según categoría, para daños y defectos como se señala en los cuadros 11, 12 y 13:

Cuadro 11. Tolerancias para defectos en aceitunas verdes según categorías de calidad

Parámetros	Tolerancias máximas en porcentajes de frutos (%)		
	Categorías		
	Extra	I	II
Defectos de la piel, sin afectar a la pulpa	3	5	7
Defectos de la piel, afectando a la pulpa	2	3	5
Frutos arrugados	1	2	5
Frutos blandos y fibrosos	2	4	10
Coloración anormal	2	4	10
Daños por insectos	3	5	10
Daños por cuidados culturales anormales	0	0	0
Pedúnculos (salvo para la presentación con pedúnculos)	1	2	5
Falta de relleno:			
. En envases con aceitunas ordenadas	1	2	5
. En envases con aceitunas sin orden	1	4	10

Relleno defectuoso	3	5	10
Carozos en deshuesadas y rellenas	0	1	2
Fragmentos de carozo en deshuesadas y rellenas	2	2	2
Materias extrañas vegetales en unidades por kilogramo	1	1	1
Materias extrañas en unidades por kilogramo	0	0	0
Suma total de daños y defectos, sin considerar carozos y fragmentos de carozo (%)	7	12	17

* Aderezadas en salmuera o estilo sevillano (enteras, deshuesadas o rellenas)
Fuente: NCh 568. Of 2002

Cuadro 12. Tolerancias para defectos en aceitunas mulatas y aceitunas ennegrecidas por oxidación según categorías de calidad

Parámetros	Tolerancias máximas en porcentajes de frutos (%)		
	Categorías		
	Extra	I	II
Defectos de la piel, sin afectar a la pulpa	3	6	10
Defectos de la piel, afectando a la pulpa	2	3	5
Frutos arrugados	1	2	5
Frutos excesivamente blandos y fibrosos	3	6	12
Coloración anormal	2	4	10
Daños por insectos	3	5	10
Daños por cuidados culturales anormales	0	0	0
Materias extrañas vegetales en unidades por kilogramo	1	1	1
Materias extrañas en unidades por kilogramo	0	0	0
Suma total de daños y defectos, sin considerar carozos y fragmentos de carozo (%)	7	12	17

Fuente: NCh 568. Of 2002

Cuadro 13. Tolerancias para defectos en aceitunas negras según categorías de calidad

Parámetros	Tolerancias máximas en porcentajes de frutos (%)		
	Categorías		
	Extra	I	II
Defectos de la piel, sin afectar a la pulpa	4	7	12
Defectos de la piel, afectando a la pulpa	4	6	8
Frutos arrugados (salvo en las arrugadas naturalmente)	4	6	10
Frutos excesivamente blandos y fibrosos	3	6	12
Coloración anormal	2	4	10
Daños por insectos	3	6	12
Daños por cuidados culturales anormales	0	0	0
Materias extrañas vegetales en unidades por kilogramo	1	1	1
Materias extrañas en unidades por kilogramo	0	0	0
Suma total de daños y defectos, sin considerar carozos y fragmentos de carozo (%)	7	12	17

Fuente: NCh 568. Of 2002

4.1.6. Envases y contenido neto

En relación a los envases:

- Deben ser nuevos o reciclados (excepto en los plásticos), de los siguientes materiales: madera, metal, hojalata, vidrio, materiales macromoleculares (plásticos) u otro material que garantice la adecuada conservación de las aceitunas y que no transmita sustancias nocivas.
- Los bidones metálicos deben estar recubiertos internamente con barnices epoxifenólicos o similares de calidad alimentaria.
- Los envases de hojalata para aceitunas negras deben estar barnizados en su interior.

- Los envases transparentes no deben producir efectos ópticos que modifiquen la apariencia del producto.
- Los envases de materiales macromoleculares deben cumplir con las exigencias técnico-sanitarias vigentes y ofrecer la suficiente resistencia al transporte.

En relación al contenido neto:

- El volumen del líquido de cobertura (salmuera) debe alcanzar, al menos, el 90% de la capacidad del envase (ésta se refiere al volumen de agua regulada a 20 °C que cabe en el recipiente cerrado herméticamente cuando está lleno).
- El contenido del producto en cada envase debe ser el máximo que permita el proceso de elaboración, sin perjudicar la calidad del contenido.
- La tolerancia en el peso escurrido declarado en el envase no debe ser superior a la escala de porcentajes siguientes, siempre y cuando el peso neto escurrido medio de la muestra sea mayor o igual a dicho peso declarado:
 - 5% para los formatos de peso escurrido inferior a 200 g
 - 4% para los formatos comprendidos entre 200 y 500 g
 - 3% para los formatos comprendidos entre 500 y 1.500 g
 - 2% para los formatos de peso neto escurrido superior a 1.500 g

4.1.7. Métodos de ensayo

Para verificar la calidad de las aceitunas de mesa, se deben emplear los métodos de ensayo establecidos por la Comisión del *Codex Alimentarius* de FAO/OMS.

4.1.8. Rotulado

Para el mercado nacional los rótulos deben cumplir con lo especificado en la NCh 1500. Of 1993. Productos alimenticios envasados – Rotulación, con la excepción de la denominación de las categorías de calidad, señaladas en la presente norma, cuyas equivalencias se señalan en el cuadro 14.

Cuadro 14. Equivalencia comercial de categorías de calidad de las aceitunas de mesa

Categorías de calidad	Equivalencia
Extra	Grado 1 ó Extra
I	Grado 2 ó Escogido
II	Grado 3 ó Corriente

Por otra parte, los embalajes de expedición del producto de exportación deben señalar:

- Firma exportadora
- Denominación comercial específica (naturaleza del producto, variedad, preparación comercial y presentación)
- Categoría comercial
- Origen del producto
- Número y tipo de envases que contiene
- Calibre

Estas especificaciones son válidas también para los diversos tipos de envases (bocoyes, barriles, bidones metálicos, bombones de plástico, frascos de vidrio, bolsas de plástico) para los cuales, además, se debe señalar:

- Peso neto escurrido (gramos u onzas)
- Ingredientes enumerados por orden decreciente según su proporción
- Fecha de acondicionamiento o de duración mínima (para los envases de hojalata) litografiada y marcada en la tapa.

4.2. Reglamento Sanitario de los Alimentos: D.S. MINSAL N° 977/1996¹¹

Este Decreto deroga el D.S. N° 60/1982, del Ministerio de Salud, y sus modificaciones posteriores, así como cualquier otra norma, resolución o disposición que fuera contraria o incompatible con las contenidas en él (art. 535). Fue publicado en el Diario Oficial el 13 de mayo de 1997. En el presente extracto se han considerado sus modificaciones posteriores, hasta marzo de 2003.

El Reglamento establece las condiciones sanitarias a que deberá ceñirse

(11) Disponible en: http://www.minsal.cl/ici/S_1/salud_ambiental/Ds977.pdf [mayo, 2004].

la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano, con el objeto de proteger la salud y nutrición de la población y garantizar el suministro de productos sanos e inocuos. Así mismo, se debe aplicar a todas las personas, naturales o jurídicas, que se relacionen o intervengan en los procesos aludidos anteriormente, así como a los establecimientos, medios de transporte y distribución destinados a dichos fines (Título Preliminar, art. 1).

Además, define conceptos, condiciones y responsabilidades, como:

- **Alimento o producto alimenticio:** cualquier sustancia o mezclas de sustancias destinadas al consumo humano, incluyendo las bebidas y todos los ingredientes y aditivos de dichas sustancias.

- **Materia prima alimentaria:** toda sustancia que para ser utilizada como alimento, precisa de algún tratamiento o transformación de naturaleza química, física o biológica.

- Todos los alimentos y materias primas, deberán responder en su composición química, condiciones microbiológicas y caracteres organolépticos, a sus nomenclaturas y denominaciones legales y reglamentarias establecidas.

- Le corresponde a los Servicios de Salud el control sanitario de los alimentos, además de velar por el cumplimiento de las disposiciones relativas a esta materia del Código Sanitario (D.F.L. N° 725/1967) y del presente Reglamento, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones generales que imparta el Ministerio de Salud.

Cabe señalar, que el Sistema Nacional de Servicios de Salud, dependiente del Ministerio de Salud, está constituido por 29 servicios, de los cuales forma parte el Sesma (Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, creado en 1982). La particularidad de este último, radica en que es el único servicio de salud del país que tiene como competencia exclusiva las materias sanitario ambientales. En el resto de las regiones, estas materias son abordadas por los servicios de salud respectivos, quienes poseen, además, competencias asistenciales (atención de las personas).

Para dar cumplimiento al Reglamento, los Servicios de Salud y el Sesma realizan inspecciones sanitarias, a fin de fiscalizar que las condiciones físico - químicas en las cuales se encuentran los alimentos, sean las adecuadas para asegurar la salud de quienes los consumen.

Las infracciones a las disposiciones del Reglamento serán sancionadas por los Servicios de Salud en cuyo territorio se hayan cometido, previa instrucción del respectivo sumario, en conformidad con lo establecido en el Libro X del Código Sanitario (art. 542).

En el Reglamento, específicamente las aceitunas de mesa son mencionadas directa o indirectamente en tres artículos:

- **Artículo 160** (Título IV: De los contaminantes; Párrafo I De los metales pesados), que señala el límite máximo (mg/kg de producto final) permitido para diversos contaminantes que, para el estaño será de 250 y para el plomo de 1,0.
- **Artículo 424** (Título XXI: De los encurtidos), que define los encurtidos o pickles como los frutos u hortalizas sometidas a fermentación láctica con adición de sal, conservados o no en vinagre. Señala que éstos deben cumplir tres requisitos, de los cuales uno aplica a las aceitunas: “las frutas y hortalizas utilizadas como materias primas deberán ser sanas, de madurez adecuada y estar libres de alteraciones producidas por agentes físicos, químicos o biológicos”.
- **Artículo 425**, que señala que las aceitunas conservadas por esterilización térmica (como las aceitunas aderezadas ennegrecidas por oxidación) deberán haber recibido un tratamiento suficiente, tanto en tiempo como en temperatura, para destruir las esporas de *Clostridium botulinum*.

A continuación se presenta un extracto de aquellos aspectos de la normativa que son aplicables a la elaboración de las aceitunas de mesa y se identifica la respectiva numeración de origen. Cuando corresponde, se realizan comentarios relativos específicamente a la industria de las aceitunas de mesa.

4.2.1. Título I: Principios Generales de Higiene de los Alimentos

Párrafo I: De los establecimientos de alimentos

Se definen como establecimientos de alimentos los recintos en los cuales se producen, elaboran, preservan, envasan, almacenan, distribuyen, expenden y consumen alimentos y aditivos alimentarios (art. 5).

La instalación, modificación estructural y funcionamiento de un establecimiento de alimentos deberá contar con autorización del Servicio de Salud correspondiente; la solicitud deberá adjuntar los siguientes documentos (arts. 6 y 7):

- autorización municipal, conforme a plano regulador
- plano o croquis de planta e instalaciones sanitarias a escala de la misma
- croquis de los sistemas de eliminación de calor, olor o vapor y sistema de frío
- descripción general de los procesos de elaboración
- materias primas que empleará
- rubros a los que se destinará
- sistema de control de calidad sanitaria con que contará
- tipos de alimentos que elaborará
- sistema de eliminación de desechos

Los artículos siguientes definen una serie de aspectos relativos a la autorización para la instalación del establecimiento de alimentos y uso del mismo.

El Párrafo II contiene definiciones de la terminología empleada (contaminación, desinfección, higiene de los alimentos y otros).

Párrafo III: De los requisitos de higiene en la zona de producción/recolección

Los artículos que conforman este Párrafo (15 a 21) están orientados a procurar la producción de alimentos no contaminados e inoctrinos para la salud humana, prohibiendo, por ejemplo, cultivar, producir o recolectar alimentos en zonas contaminadas. Se refiere también a las condiciones higiénicas requeridas en los equipos y recipientes utilizados, así como en los medios de transporte.

Párrafo IV: Del proyecto y construcción de los establecimientos

Sus numerosos artículos (22 a 37) se refieren a diversos aspectos relativos a los establecimientos, entre otros:

- la ubicación en zonas alejadas de focos de insalubridad, olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes y en zonas no expuestas a inundaciones (art. 22);
- se señalan los materiales con que se construirán las zonas de preparación de los alimentos, todos dirigidos a facilitar la limpieza y a evitar la acumulación de suciedad (art. 25);

- el sistema de abastecimiento de agua potable se debe ajustar a lo dispuesto en la reglamentación vigente (art. 27);
- se debe disponer de un sistema eficaz de evacuación de aguas residuales, en buen estado de funcionamiento. Los conductos de evacuación (incluidos los sistemas de alcantarillado) deben estar diseñados para soportar cargas máximas y evitar que contaminen el abastecimiento de agua potable (art. 31);
- los vestuarios y servicios higiénicos –obligatorios- deben ajustarse a lo dispuesto por el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (D.S. 594/1999¹²). Entre otros, las ventanas y otras aberturas deberán estar provistas de mallas protectoras contra vectores; a la salida de los servicios higiénicos y como paso obligado para volver a la zona de elaboración, deberán haber lavamanos con un grifo para el agua fría y caliente, provistos de jabón para lavarse las manos y medios higiénicos para secárselas como toallas de papel u otros como aire caliente. Deberá ponerse rótulos en los que se indique al personal la obligación de lavarse las manos después de usar los servicios(art. 32);
- se norman también, las características de la iluminación natural o artificial (art.34) y las condiciones de ventilación (art. 35);
- se requiere instalaciones separadas del lugar de elaboración para el almacenamiento de los desechos y materiales no comestibles.

Párrafo V: De los requisitos de higiene de los establecimientos

Estos artículos (38 a 51) están orientados hacia la limpieza de las instalaciones, equipos y utensilios, así como a otros aspectos relativos a la presencia de animales y de plagas y, en relación a estos últimos, al manejo adecuado de plaguicidas, que deben usarse sólo en casos estrictamente necesarios. Por ejemplo:

- los desechos deben retirarse de las zonas de trabajo, cuantas veces sea necesario y, por lo menos, una vez al día (art. 39); e impedir el acceso de plagas a éstos (art. 40);
- establecer un calendario de limpieza y desinfección permanente, capacitar al personal de limpieza (art.41) y evitar que los alimentos se contaminen con los materiales utilizados (art.43);
- prohibir el ingreso de animales a las salas de elaboración (art. 46);
- aplicar un programa preventivo contra plagas, inspeccionando su eficacia periódicamente, al igual que las zonas circundantes (art. 47);
- en el caso de la presencia de una plaga, el tratamiento con agentes químicos, físicos o biológicos debe aplicarse de acuerdo a la reglamentación vigente, por empresas autorizadas (art.48);
- se prohíbe la mantención de plaguicidas u otras sustancias tóxicas en las zonas de producción, elaboración y manipulación, en general, de alimentos (art. 50), así como depositar ropas y objetos personales (art. 51).

(12) Disponible en: http://www.colegioabogados.org/normas/reglamentos/Reg_Condiciones_Sanitarias_Ambientales-594.html [mayo, 2004].

- se prohíbe la mantención de plaguicidas u otras sustancias tóxicas en las zonas de producción, elaboración y manipulación, en general, de alimentos (art. 50), así como depositar ropas y objetos personales (art. 51).

Párrafo VI: De los requisitos de higiene personal

Los artículos 52 a 60 se refieren, por una parte, a la necesidad de que el personal que trabaje en el establecimiento (permanente o temporalmente) reciba la instrucción adecuada respecto de las normas higiénicas personales y de manipulación de los alimentos (limpieza corporal, vacunación, estado de salud, otros) y, por otro, al uso de implementos y ropa protectora lavables o desechables.

Párrafo VII: De los requisitos de higiene en la elaboración de los alimentos

Los artículos 61 a 70 se refieren a las características de calidad de las materias primas, a las condiciones de almacenamiento tanto de materias primas, como de los productos terminados, y a otros como:

- utilizar sólo agua de calidad potable en la manipulación de los alimentos (art. 65);
- llevar un registro de producción y control de cada lote (art. 66); los productos terminados deben almacenarse y transportarse en condiciones adecuadas de temperatura y humedad, que garanticen su aptitud para el consumo humano (art. 67);
- los procedimientos de laboratorios de control de calidad deben ajustarse a métodos normalizados y reconocidos por organismos oficiales nacionales e internacionales, con el fin de que los resultados puedan ser comparables y reproducibles (art. 70).

Párrafo VIII: De los requisitos de higiene en el expendio de alimentos

Comprende los artículos 71 a 75. En el primero se menciona, entre otros aspectos, que en los establecimientos donde se expendan alimentos a granel de alto riesgo de contaminación, como en el caso de los encurtidos, se deberá contar con vitrinas que permitan conservarlos adecuadamente, impidiéndose el autoservicio por parte del público. Se señalan otros requisitos como la debida identificación del producto y capacitación del vendedor.

El artículo 74 se refiere a las ventas realizadas en quioscos y puestos de ferias que carezcan de agua potable, lavamanos y desagües de alcantarillado, donde se podrán expendir dichos productos solamente envasados, que provengan de fábricas autorizadas.

4.2.2. Título II: De los alimentos

El Párrafo I se refiere a las disposiciones generales (art. 95 a 105). Por ejemplo, se señala que para los efectos de la aplicación del presente Reglamento, la responsabilidad derivada de las actividades de producción, importación, envase y comercialización de alimentos corresponderá individual o conjuntamente, según determine el Servicio de Salud competente, al productor, importador, envasador, distribuidor, vendedor o tenedor del producto (art. 95).

Además, se definen diversos conceptos como: alimento alterado, adulterado, falsificado y contaminado (art. 98 a 101) y se señala que la autoridad sanitaria deberá decomisar y destruir las partidas de productos alimenticios que signifiquen un riesgo para la salud (art.105).

Párrafo II: De la rotulación y publicidad

Incluye los artículos 106 a 121 y comienza por definir los diversos conceptos que, más adelante, se señala que deben incluirse en los rótulos, como declaraciones de: nutrientes, propiedades nutricionales y propiedades saludables, fecha o plazo de duración, de elaboración, de envasado e ingredientes, entre otros.

El artículo 107 señala detalladamente que: todos los productos alimenticios que se almacenen, transporten o expendan envasados deberán llevar un rótulo o etiqueta que contenga la siguiente información (extracto):

- nombre del alimento
- contenido neto
- nombre o razón social
- país de origen
- número y fecha de la resolución; nombre del Servicio de Salud que autoriza
- fecha de elaboración o fecha de envasado del producto
- fecha de vencimiento o plazo de duración del producto
- ingredientes
- aditivos
- instrucciones para el almacenamiento y fecha de duración mínima
- instrucciones para su uso

Se indica además, que es responsabilidad del fabricante o importador que se incorpore dicha información en el rótulo y acreditar que no sea falsa. Esta condición se hará efectiva a petición de la autoridad sanitaria, mediante los mecanismos de

control preventivo o selectivos; o bien por denuncia de particulares o por hechos notorios que interesen a la opinión pública (art. 114).

Cabe señalar, que varios artículos se refieren a los diversos aspectos relativos a la información nutricional.

Párrafo III: De los envases y utensilios

Se definen conceptos como: aparatos, embalajes, envases, envolturas, equipo, recipientes, revestimiento y otros (art. 122) y se norma, ampliamente, su utilización (art. 123 a 129).

4.2.3. Título III: De los aditivos alimentarios

El artículo 130 del Párrafo I, define el concepto de aditivo alimentario como cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento por si misma ni se usa como ingrediente típico del alimento, tenga o no valor nutritivo.

Como coadyuvante se define toda sustancia o materia, excluidos aparatos y utensilios, que no se consume como ingrediente alimenticio por si misma y que se emplea intencionalmente en la elaboración de materias primas, alimentos o sus ingredientes, para lograr alguna finalidad tecnológica durante el tratamiento o la elaboración pudiendo dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados en el producto final (art. 131).

Comentario: por ejemplo, el hidróxido de sodio (NaOH) o lejía para la sodificación de algunos tipos de aceitunas de mesa.

Los artículos siguientes se refieren a la regulación del uso de aditivos (132 a 139).

Párrafo II: Del uso de los aditivos

Los artículos 140 a 159 señalan los diversos aditivos autorizados y sus límites máximos, agrupados según su función, entre otros:

- reguladores de acidez
- antiaglomerantes y antihumectantes
- antiespumantes y espumantes

- antioxidantes
- colorantes
- edulcorantes
- emulsionantes
- aditivos enturbiantes
- espesantes o hidrocoloides
- impermeabilizantes o sustancias de recubrimiento
- sustancia inhibidora de la cristalización de grasas
- preservantes químicos
- saborizantes/aromatizantes
- preparaciones enzimáticas y coadyuvantes

Comentario: para el caso de las aceitunas de mesa se permite usar:

- como regulador de acidez de la salmuera: ácido acético, ascórbico, cítrico, clorhídrico, fosfórico;
- para teñir: sulfato de fierro y gluconato ferroso;
- como antioxidante: ácido L-ascórbico y su sal sódica; ácido iso - ascórbico (eritórbico) y su sal sódica;
- como preservantes químicos: ácido benzoico y su sal, ácido sórbico, sorbato de potasio y su sal (1gr/kg).

4.2.4. Título IV: De los contaminantes

Párrafo I: De los metales pesados

Conformado por tres artículos, en que se señalan los límites máximos permitidos para diversos contaminantes (arsénico, cadmio, cobre, estaño, hierro, mercurio, plomo, selenio y zinc).

Comentario: para el caso de las aceitunas de mesa se permite como máximo 250 mg/kg de producto final de estaño y 1,0 de plomo (art. 160).

Párrafo II: De los radionucleidos

En los artículos 163 a 168 se definen diversos conceptos relativos al tema y los niveles máximos permitidos de los radionucleidos de interés mencionados para distintos grupos de alimentos.

Párrafo III: De las micotoxinas

Se identifican tres micotoxinas y sus respectivos niveles máximos (dos artículos).

4.2.5. Título V: De los criterios microbiológicos

Párrafo I: Definiciones

El concepto criterio microbiológico se refiere al valor o gama de valores microbiológicos establecidos, mediante el empleo de procedimientos definidos, para determinar la aceptación o rechazo del alimento muestreado. En el artículo 171 se define, además, una serie de conceptos relacionados orientados a determinar la calidad microbiológica de los alimentos.

En el Párrafo II: Disposiciones generales (art. 172), entre otros, se clasifican los alimentos en categorías de riesgo para la salud, de acuerdo a las condiciones normales en las que se supone será manipulado y consumido con posterioridad al muestreo; se establecen planes de muestreo y límites microbiológicos de acuerdo a estándares internacionales. Se definen 18 grupos de alimentos según su origen y/o tecnología aplicada en su elaboración.

Comentario: Cabe señalar que en dichos grupos de alimentos no fueron incluidas las aceitunas.

En el Párrafo III: Especificaciones microbiológicas por grupo de alimentos (art. 173 y 174), se señalan los requisitos microbiológicos para los 18 grupos de alimentos definidos anteriormente.

Comentario: los análisis microbiológicos practicados a muestras de aceitunas de mesa servirán de base para diseñar, establecer y aplicar en el país, Sistemas de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCPC; ver 5.2), considerando el riesgo microbiológico, como consecuencia de fallas en los procedimientos de manipulación o de desarrollo de los proceso de elaboración.

En Chile, actualmente las grandes cadenas de supermercados están comenzando a solicitar el uso de dicho sistema, tal como sucede en la industria y el comercio alimentario europeo.

Comentarios finales

Los Títulos siguientes del Reglamento (hasta el XXIV) no se aplican a las aceitunas de mesa, ya que se refieren a los demás tipos de alimentos, salvo el Título XXI: De los encurtidos, y sus dos artículos (424 y 425), al cual se hizo referencia al comienzo del presente capítulo.

En síntesis, es responsabilidad de los Servicios de Salud locales la fiscalización de los establecimientos relacionados con el rubro de las aceitunas de mesa en el país, ya sean: plantas industriales procesadoras; centros de acopio rurales y urbanos; bodegas tradicionales de compra-venta o bodegas distribuidoras-elaboradoras (ver 3.6.2.), a fin de cumplir la normativa sanitaria vigente.

El buen desempeño de los productores, distribuidores y expendedores, en este ámbito, permitirá garantizar que las aceitunas de mesa no representan riesgo alguno para la salud del consumidor, al estar exentas de gérmenes patógenos y sus toxinas o de cualquier otro tipo de contaminación.

Por otra parte, considerando la actual apertura de los exigentes mercados extranjeros, el sector industrial nacional tradicional que aspire a ingresar a dichos mercados, deberá renovar su infraestructura y mejorar sus procesos, a fin de cumplir con la normativa vigente y, especialmente, demostrar que la producción de aceitunas de mesa en el país es ambientalmente sustentable, tema de gran trascendencia y exigencia en los mercados externos, especialmente el europeo.

Cabe señalar que, países vecinos como Argentina, presentan un importante nivel de desarrollo, con modernas plantas (foto 39) y procedimientos normados, como por ejemplo, las condiciones higiénicas de los manipuladores (fotos 40 a 42). Otros países como Perú, están en pleno proceso de renovación tanto de su infraestructura, como de sus procedimientos (foto 43). En Chile, se han iniciado algunos proyectos con tales fines.



Foto 39. Planta moderna Aimogasta, Argentina



Foto 40. Planta moderna, Argentina



Foto 41. Manipuladoras líneas de selección



Foto 42. Manipuladoras argentinas



Foto 43. Manipuladoras peruanas

4.3. Normas chilenas oficiales de calidad del agua

La industria procesadora de aceitunas de mesa utiliza grandes volúmenes de agua potable en los procesos que desarrolla:

- sodificación
- lavado de las aceitunas
- fermentación (relación 35 – 40% líquido a sólido)
- oxidación
- limpieza de maquinarias, equipos, envases, utensilios, pisos, etc.

Se requieren, aproximadamente, 4 litros de agua para procesar 1 kilo de aceitunas de mesa. Por ello, las agroindustrias rurales que no cuentan con una red de agua potable, preferentemente utilizan agua de pozo profundo y/o noria de napas subterráneas, las que deben ser analizadas por laboratorios especializados y autorizados, a fin de verificar el cumplimiento de la Norma Chilena 409 (Agua Potable – Parte 1 Requisitos); ésta establece parámetros de orden físico, químico, bacteriológico y radiactivo, como se verá en el próximo punto.

El agua proveniente de los pozos o norias que haya sido verificada su condición de agua potable, se almacena en estanques de fibra de vidrio y/o de concreto armado revestido de pintura epóxica; éstos requieren un sistema de potabilización (adición de cloro) y un hidropack para regular la presión del líquido.

A continuación se señalan los aspectos más relevantes de cuatro Normas Chilenas relacionadas con la calidad del agua: NCh 409; 410; 411 y 1333 que, de alguna forma, se relacionan con la elaboración de aceitunas de mesa. Cuando corresponde se realizan comentarios relacionados.

4.3.1. NCh 409/1. Of 84. Agua Potable – Parte 1 Requisitos

Esta norma establece los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable proveniente de cualquier sistema de abastecimiento.

Referencias

- NCh 409/2. Agua potable – Parte 2: Muestreo.
- NCh 412. Agua para fines industriales – Ensayos – Examen organoléptico.
- NCh 1276. Nombres técnicos para pesticidas y reguladores del crecimiento.
- NCh 1620/1. Agua potable – Determinación de bacterias coliformes totales – Parte 1: Método de tubos múltiples (NMP).
- NCh 1620/2. Agua potable – Determinación de bacterias coliformes totales – Parte 2: Método de filtración por membrana.

Terminología

■ **Agua potable:** agua que cumple con los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos prescritos en esta norma, los que aseguran su inocuidad y aptitud para el consumo humano.

- **Coliformes totales y coliformes fecales:** comprenden todos los bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que presenten ciertas reacciones particulares (señaladas en la norma) ante las técnicas de tubos múltiples y de filtración por membrana (NCh 1620/1 y 2).

- **Color verdadero:** impresión visual causada por las materias disueltas en el agua.

- **Contaminación:** presencia de materias extrañas que alternan o modifican las propiedades físicas, químicas, biológicas y/o radiactivas del agua, tendiendo a deteriorar su calidad, lo que puede degradar su utilización y/o constituir un riesgo para la salud humana.

- **Muestra contaminada bacteriológicamente:** se considera como contaminada una muestra que: en la técnica de tubos múltiples presente un tubo con formación de gas en cualquier dilución y en la técnica de filtración por membrana presente el desarrollo de una colonia en la filtración de 100 ml de muestra.

- **pH:** logaritmo negativo a la base 10 de la concentración de iones hidrógeno en solución, expresada en moles por litro. Indica la propiedad ácida, neutra o básica de la solución:

agua ácida:	pH < 7
agua neutra:	pH = 7
agua básica:	pH > 7

- **Residuo sólido filtrable:** material remanente, después de evaporar y secar a masa constante en una estufa a una temperatura de 104 ± 1 °C, una muestra de agua previamente filtrada a través de un filtro de porosidad no mayor que 5 micrones.

- **SAAM:** sigla de “sustancias activas al azul de metileno”, denominación química genérica del grupo funcional de los detergentes de uso más general. Su contenido en agua se expresa en mg/l.

- **Sabor:** sensación gustativa que producen las materias contenidas en el agua.

- **Servicio de agua potable:** sistema de abastecimiento de agua potable, con redes independientes, constituido por una o más fuentes, sus obras de

con redes independientes, constituido por una o más fuentes, sus obras de conducción, tratamiento, regulación y distribución.

- **Turbiedad:** interferencia óptica producida por las materias en suspensión en el agua.

- **Unidad de la escala platino-cobalto:** unidad de color de una solución patrón, definida según se indica en la norma NCh 412.

- **Unidad nefelométrica:** unidad de turbiedad de una solución patrón, definida según se indica en la norma NCh 412.

Requisitos físicos

El agua potable debe cumplir con los requisitos físicos indicados en el cuadro 15. Éstos se deben determinar según la NCh 412 (Agua para fines industriales – Ensayos – Examen organoléptico).

Cuadro 15. Requisitos físicos*

Requisito	Límite máximo
Turbiedad	5 unidades nefelométricas
Color verdadero	20 unidades de la escala platino-cobalto
Olor	Inodora
Sabor	Insípida

* El Ministerio de Salud puede aceptar aguas que no cumplan estos requisitos, siempre que ello no implique un peligro para la salud pública

Requisitos químicos

El agua potable no debe contener elementos o sustancias químicas en concentraciones mayores que las indicadas en el cuadro 16; el pH debe estar comprendido entre 6,0 y 8,5.

Cuadro 16. Contenido máximo de elementos y sustancias químicas

Sustancia	Expresada como	Límite máximo mg / l
Amoniaco	N	0,25
Arsénico	As	0,25
Cadmio	Cd	0,01
Cianuro	Cn ⁻	0,20
Cloruros	Cl ⁻	250*
Cobre	Cu	1,0*
Compuestos fenólicos	Fenol	0,002
Cromo hexavalente	Cr	0,05
Detergente	SAAM	0,50
Flúor	F	1,5
Hierro	Fe	0,3*
Magnesio	Mg	125
Manganeso	Mn	0,10*
Mercurio	Hg	0,001
Nitratos	N	10*
Nitritos	N	1,0
Plomo	Pb	0,05
Residuos sólidos filtrables	-	1.000*
Selenio	Se	0,01
Sulfatos	SO ₄ ⁻²	250*
Zinc	Zn	5,0*

* El Ministerio de Salud, puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

Requisitos radiactivos¹³

El agua potable no debe contener sustancias radiactivas, en concentraciones mayores que las indicadas en el cuadro 17.

(13) La radiactividad es la desintegración espontánea de los núcleos atómicos de ciertos elementos, acompañada de emisión de partículas o de radiaciones electromagnéticas.

Cuadro 17. Requisitos radiactivos

Elementos radiactivos	Límite máximo (pci/1)*
Estroncio 90	10,0
Radium 226	3,0
Actividad Beta total (excluyendo Sr-90, Ra-226 y otros emisores alfa)	1,000
Actividad Beta total (incluyendo Sr-90, corregida para el K-40 y otros radioemisores naturales)	50,00
Actividad Alfa total (incluyendo Ra-226, y otros emisores alfa)	15,00

* 1 pCi = 10^{-12} Ci (unidad de radiactividad, que expresa la intensidad de desintegración de una sustancia radiactiva, y corresponde a una velocidad de $3,7 \times 10^{10}$ desintegraciones por segundo).

Requisitos bacteriológicos

El agua potable debe estar exenta de microorganismos de origen fecal, cuya presencia se establece en base a la determinación de gérmenes del grupo coliforme de acuerdo a las técnicas señaladas en las NCh 1620/ y 1620/2. En el caso del agua distribuida por redes, la norma señala los requisitos que debe cumplir cuando es sometida al muestreo de análisis.

Desinfección

El agua potable distribuida por redes debe ser sometida a un proceso de desinfección y mantener una concentración residual de desinfectante activo en la red en forma permanente.

En el caso de usar cloro o compuestos clorados como desinfectante, la concentración residual mínima de cloro libre debe ser de 0,20 mg/l en cualquier punto de la red, determinada en forma colorimétrica.

El uso de cualquier otro desinfectante debe ser autorizado por el Servicio de Salud.

Concentración máxima de pesticidas y triclorometano

La norma regula las concentraciones máximas para 13 pesticidas en el agua potable, entre otros: DDT, Clordano, Lindano, Aldrín, Dieldrín y Endrín. Cabe señalar, que la NCh 1276 (“Nombres técnicos para pesticidas y reguladores del crecimiento”; Partes 1 a 9) entrega una completa información sobre nombres y estructura química de los pesticidas.

La concentración máxima del triclorometano debe ser de 0,1 mg/l.

Muestreo

La NCh 409/2. Of 84 (Agua potable – Parte 2: Muestreo) señala los procedimientos de inspección y muestreo para verificar los requisitos físicos, químicos, radiactivos, bacteriológicos y de desinfección del agua potable especificados en esta norma.

4.3.2. NCh 410. Of 96. Calidad del agua – Vocabulario

Esta norma proporciona los conceptos utilizados tanto en la caracterización de la calidad del agua, como en los residuos industriales líquidos (riles; ver 4.4.).

La terminología se agrupa en:

- relativa a tipos de agua
- relativa al tratamiento y almacenamiento de agua y aguas residuales
- relativa al muestreo de agua
- relativa al análisis de agua
- otras

En el presente capítulo, en cada normativa (NCh ó D.S.) se definen los conceptos relativos al tema en particular.

4.3.3. NCh 411. Calidad del agua – Muestreo

La Norma 411 consta de nueve partes dedicadas al muestreo de aguas de diversos orígenes, tanto naturales como de desechos (riles; ver 3.6). Estas guías

abarcán desde el diseño de programas de muestreo, hasta el muestreo propiamente tal de distintos tipos de aguas (residuales, marinas, subterráneas, etc.).

- Parte 1. Of 96. Guía para el diseño de programas de muestreo.
- Parte 2. Of 96. Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo.
- Parte 3. Of 96. Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
- Parte 4. Of 97. Parte 4: Guía para el muestreo de lagos naturales y artificiales.
- Parte 6. Of 98. Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
- Parte 7. Of 96. Parte 7: Guía para el muestreo de agua y vapor en calderas.
- Parte 8. Of 98. Parte 8: Guía para el muestreo de depósitos húmedos en forma de precipitaciones (lluvias y nieve).
- Parte 10. Of 97. Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales.
- Parte 11. Of 98. Parte 11: Guía para el muestreo de aguas subterráneas.

4.3.4. NCh 1333. Of 78. Requisitos de calidad del agua para diferentes usos

Esta norma fija un criterio de calidad del agua de acuerdo a requerimientos científicos referidos a aspectos físicos, químicos y biológicos, según un uso determinado:

- consumo humano (debe cumplir, además, con la NCh 409)
- bebida de animales
- riego
- recreación y estética
- vida acuática

Estos criterios tienen por objeto proteger y preservar la calidad de las aguas, que se destinen a dichos usos específicos, de la degradación producida por contaminación con residuos de cualquier tipo u origen.

Esta norma se relaciona con la industria de las aceitunas ya que regula el agua para riego; los estándares de calidad para dicho uso se señalan en el cuadro 18. Se señala específicamente, que la norma no se aplica directamente a los efluentes industriales (ver 4.4.).

Cuadro 18. Concentraciones máximas de elementos químicos en agua para riego*

Elemento	Unidad	Límite máximo
Aluminio	mg/l	5,00
Arsénico	mg/l	0,10
Bario	mg/l	4,00
Berilio	mg/l	0,10
Boro	mg/l	0,75
Cadmio	mg/l	0,01
Cianuro	mg/l	0,20
Cloruro	mg/l	200,00
Cobalto	mg/l	0,05
Cobre	mg/l	0,20
Cromo	mg/l	0,10
Fluoruro	mg/l	1,00
Hierro	mg/l	5,00
Litio	mg/l	2,50
Litio (cítricos)	mg/l	0,075
Manganesos	mg/l	0,20
Mercurio	mg/l	0,001
Molibdeno	mg/l	0,01
Niquel	mg/l	0,20
Plata	mg/l	0,20
Plomo	mg/l	5,00
Selenio	mg/l	0,02
Sodio	%	35,00
Sulfato	mg/l	250,00
Vanadio	mg/l	0,10
Zinc	mg/l	2,00

* La autoridad competente podrá autorizar, en casos específicos, valores mayores o menores para los límites máximos de cada uno de los elementos, de acuerdo a estudios que se efectúen para cada caso en particular.

La norma además señala para el agua para riego:

- Una clasificación, en términos de los perjuicios que pueden o no producir a los cultivos, de acuerdo a su salinidad sobre la base de las características de conductividad específica y concentración de sólidos disueltos totales.
- Los requisitos bacteriológicos, solamente referidos a cultivos de verduras y frutas que se desarrollen a ras del suelo (menor o igual a 1.000 coliformes fecales/100 ml).

4.4. Normativa que regula los residuos industriales líquidos (riles)¹⁴

Aunque la Ley 3.133 del Ministerio de Obras Públicas, desde 1916 ya abordaba el tema de los riles (“Neutralización de los residuos provenientes de establecimientos industriales”), ésta permaneció inoperante por un largo período y fue derogada el año 2002 por la Ley 19.821 que, además, modificó la Ley 18.902 (1990), que otorga a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) la regulación y el control de dichos residuos. El objetivo de estos cambios fue lograr la agilización de los procedimientos tendientes a la instalación de sistemas de tratamiento de los riles.

Adicionalmente, es necesario tener presente que la SISS participa, con su opinión sectorial, en los estudios o declaraciones de impacto ambiental de los proyectos de plantas de tratamiento de riles o actividades que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), definidos por la Ley 19.300 de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Complementando las mencionadas leyes, a la fecha existen tres normas de emisión vigentes que regulan los contenidos máximos de cada elemento contaminante asociados a las descargas de los riles. Éstas dependen del lugar de descarga de la empresa emisora:

- a sistemas de alcantarillado (D.S. N° 609/98)
- a cursos de agua superficiales (D.S. N° 90/00)
- a cursos de aguas subterráneas (D.S. N° 46/03)

Éstas se complementan con disposiciones sobre muestreo y análisis de los monitoreos, que cada emisor de riles debe efectuar.

Sin lugar a dudas, la eliminación de los riles sin tratamiento previo a los mencionados lugares de descarga, es la forma más económica de deshacerse de

(14) La información preliminar al punto 4.4.1. fue extraída de “Marco legal” disponible en: <http://www.siss.cl/default.asp?cuerpo=479> [mayo, 2004]

ellos; sin embargo, esta solución genera una gran contaminación y el consiguiente deterioro de la calidad de las aguas y del suelo y, por ende, de la calidad de vida de las personas y demás organismos vivos.

Los métodos de análisis de aguas residuales están descritos en la familia de Normas Chilenas Oficiales: NCh 2313.

En 3.6 del presente documento, se trató y caracterizó la generación de riles en la industria alimentaria, con énfasis en la elaboración de aceitunas de mesa.

4.4.1. Norma de Emisión de Riles a Alcantarillado: D.S. MOP N° 609/1998

Este Decreto está vigente desde agosto de 1998, año en que la CONAMA editó el Manual de Aplicación¹⁵ de esta norma donde se explican sus diversos alcances. Dicho Decreto derogó tácitamente la NCh N° 2280, que regulaba las descargas de riles en sistemas de alcantarillado. Posteriormente, fue modificado por el D.S. MOP N° 3592, de agosto de 2000, en lo que se refiere a una adecuación de los plazos originalmente establecidos, entre otros.

El objetivo de esta norma es mejorar la calidad ambiental de las aguas servidas crudas que los servicios públicos de disposición de éstas, vierten a los cuerpos de aguas terrestres o marítimos, mediante el control de los riles que se descargan en los alcantarillados. Con ello se logra que los servicios públicos de disposición de aguas servidas reciban aguas residuales con un bajo nivel de contaminación, protegiendo así los cuerpos de agua receptores finales. La determinación de la calidad del efluente del servicio público de disposición de aguas servidas corresponde a la norma que regula la descarga de riles a las aguas superficiales (D.S. N° 90/00), como se verá más adelante.



Asimismo, el Decreto 609 está orientado a proteger y preservar los servicios públicos de recolección y disposición de aguas servidas, mediante el control de las descargas de riles que puedan producir interferencias con los sistemas de tratamiento de aguas servidas, o dar lugar a la corrosión, incrustación u obstrucción de las redes de alcantarillado o a la formación de gases tóxicos o explosivos en las mismas

(15) Disponible en: <http://www.conama.cl/portal/1255/article-26247.html> [mayo, 2004].

u otros fenómenos similares. Esta norma, al proteger los sistemas de recolección de aguas servidas, evita que los contaminantes transportados por éstos puedan, eventualmente, ser liberados sin tratamiento al medio ambiente urbano por efecto de roturas u obstrucciones del sistema, pudiendo afectar la calidad de éste y la salud de las personas.

Disposiciones generales de la norma:

- Establece la cantidad máxima de contaminantes permitida para los riles descargados por los establecimientos industriales, en los servicios públicos de recolección de aguas servidas.
- Se aplica en todo el territorio nacional.
- Los riles, no podrán contener sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables, sean sólidas, líquidas, gaseosas o vapores, y otras de carácter peligroso.
- No deben usarse aguas ajenas al proceso industrial con el fin de diluir los riles y reducir las concentraciones.
- Los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas producto del tratamiento de los riles, no deben disponerse en cuerpos receptores o en servicios públicos de recolección de aguas servidas, y deben cumplir con las normas legales en materia de residuos sólidos.
- El volumen de descarga diario VDD (m³/día), no debe afectar la normal operación del servicio público de recolección y tratamiento de aguas servidas.

Las disposiciones de este decreto deben ser cumplidas por las actividades económicas que superen determinadas cargas contaminantes en sus efluentes, las que son calificadas como un "establecimiento industrial", en el caso que la descarga se realice al sistema de alcantarillado.

La norma define como "establecimiento industrial" a aquel en que se realiza una actividad económica donde se produce una transformación de la materia prima dando origen a nuevos productos, o bien, en que sus operaciones de fraccionamiento, manipulación o limpieza, no produce transformación en su esencia. Este concepto comprende a industrias, talleres artesanales y pequeñas industrias que descargan efluentes con características de riles, es decir, que contienen una carga contaminante media diaria (CCMD) superior al equivalente a las aguas servidas de una población de 100 personas, en uno o más de los parámetros que señala la Norma. El cuadro 19 muestra sólo aquellos parámetros relacionados con la elaboración de aceitunas.

Cuadro 19. Caracterización de aguas servidas domésticas correspondientes a 100 habitantes^a

Parámetros	Valor característico	Carga contaminante 100 hab/día (g/día)
Aceites y grasas	60,0 mg/l	960,0
DBO ₅	250,0	4.000
pH	6 - 8	6 - 8 ^b
Sólidos suspendidos totales	220 mg/l	3.520
Sulfatos (disueltos)	300 mg/l	4.800

^a Se considera una dotación de agua potable de 200 l / hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8.

^b Expresados en valor absoluto y no en términos de carga.

Comentarios: para el caso de las bodegas de elaboración de aceitunas y de plantas procesadoras que viertan sus residuos líquidos directamente al alcantarillado, se considerarán establecimiento industrial, todas aquellas que no presenten tratamiento de sus riles, ya que estarían superando la norma, en parámetros como: DBO₅, aceites y grasas, pH, sulfatos y sólidos suspendidos.

Las pequeñas plantas y bodegas de elaboración, serán consideradas unidades productivas sin generación de riles, siempre y cuando lo demuestren caracterizándolos y demostrando que no sobrepasan la normativa.

4.4.2. Norma de Emisión de Riles a Aguas Marinas y Continentales Superficiales: D.S. SEGPRES N° 90/2000

Esta norma está vigente desde el 3 de septiembre de 2001 y en abril de 2002 la CONAMA editó el Manual de Aplicación¹⁶, donde se explican sus diversos alcances. Posteriormente, la Resolución SISS N° 1841, del 24 de julio de 2002, modificó los plazos de cumplimiento de dicha normativa.

Con anterioridad a esta norma, las descargas a cursos superficiales provenientes de los efluentes de plantas de tratamiento de aguas servidas de las empresas sanitarias, sólo debían cumplir con la Norma Chilena NCh 1333, Requisitos de calidad de agua para diferentes usos (ver 4.3.4.).

La norma tiene como objetivo de protección ambiental prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales del país, mediante el control de contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a

(16) Disponible en: <http://www.conama.cl/portal/1255/article-29082.html> [mayo, 2004].

estos cuerpos receptores. Con ello se logra mejorar sustancialmente la calidad ambiental de las aguas, de manera que éstas mantengan o alcancen la condición de ambientes libres de contaminación, de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República.

Disposiciones generales de la norma:

- Establece la concentración máxima de contaminantes permitida para residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras, a los cuerpos de aguas marinos y continentales superficiales del país.
- Debe aplicarse a todo el territorio nacional.

Se define como “fuente emisora” el establecimiento que descarga residuos líquidos a uno o más cuerpos de agua receptores, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria (CCMD), o de valor característico, superior en uno o más de los parámetros que señala la Norma. El cuadro 20 muestra sólo aquellos parámetros relacionados con la elaboración de aceitunas.

Por el contrario, las fuentes que emiten una CCMD, o de valor característico, igual o inferior al señalado en la norma, no se consideran fuentes emisoras para los efectos de ésta y, por lo tanto, no quedan sujetos a la misma, en tanto se mantengan en esas condiciones.

Cuadro 20. Establecimiento Emisor

Contaminante	Valor característico	Carga contaminante media diaria 100 hab/día (g/día) ^a
pH ^b	6 - 8	-
Sólidos suspendidos totales	220 mg/l	3.520 g/d
Aceites y grasas	60 mg/l	960 g/g
DBO ₅	220 mg/l	4.000 g/d

a = Se considera una dotación de agua potable de 200 l / hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8.

b = Expresados en valor absoluto y no en términos de carga.

Comentarios: para el caso de las plantas elaboradoras de aceitunas de mesa nacionales, se considerarían “establecimientos emisores” a aquellas que, eventualmente, podrían emitir los riles directamente a ríos, sin tratamiento previo, ya que estarían superando algunos de los límites máximos señalados en el cuadro 20.

La presente norma es aplicable para la zona de los valles de Azapa y Huasco, donde existen huertos de olivos y plantas elaboradoras próximos al mar y a ríos; sin embargo, es poco probable que éstos se evacuen directamente a dichos cuerpos de agua.

La norma señala, en tablas independientes, los límites máximos permitidos para descargas de riles a los distintos cuerpos de aguas superficiales: ríos, lagos y mar, para éste último, dentro de la zona de protección litoral y fuera de ésta.

Otros aspectos normados son los procedimientos de control (toma de muestras, análisis, otros) y se listan las normas chilenas oficializadas sobre las que se deben basar los análisis (familia de NCh 2313).

4.4.3. Norma de Emisión de Riles a Aguas Subterráneas e Infiltración: D. S. SEGPRES N°46/2002

Esta norma entró en vigencia el 17 de enero de 2003. La importancia de ésta radica, entre otros, en el hecho que las aguas subterráneas representan una importante fuente de suministro para las ciudades. Aproximadamente el 77% del agua utilizada por los servicios de agua potable rural proviene de esta fuente, alrededor de un 40%, en el caso del abastecimiento urbano, aunque es prácticamente un 100% en las ciudades del norte del país.

Disposiciones generales de la norma:

- Establece la concentración máxima de contaminantes permitida para riles descargados por las fuentes emisoras, a través del suelo, a las zonas saturadas de los acuíferos, mediante obras destinadas a infiltrarlos.
- Debe aplicarse a todo el territorio nacional.

Se define como “acuífero” a una formación geológica permeable, susceptible de almacenar agua en su interior y ceder parte de ella.

Se define como “fuente emisora” al establecimiento que descarga sus riles por medio de obras de infiltración tales como: zanjas, drenes, lagunas, pozos de infiltración, u otra obra destinada a infiltrar dichos residuos a través de la zona no saturada del acuífero, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria superior en uno o más para los parámetros indicados en la Norma. El cuadro 21 muestra sólo aquellos parámetros relacionados con la elaboración de aceitunas.

Los establecimientos que emitan una carga contaminante media diaria igual o inferior a lo señalado, no se consideran fuentes emisoras para los efectos del presente decreto y no quedan sujetos a la misma, en tanto se mantengan dichas condiciones.

Cuadro 21. Establecimiento Emisor

Parámetros	Valor característico	Carga contaminante media diaria (equiv. 100 Hab/día) ^a
Aceites y grasas	60 mg/L	960 g/d
Sulfatos	300 mg/L	4.800 g/d

^a Se consideró una dotación de agua de 200/hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8.

Comentarios: hasta antes de la entrada en vigencia del presente Decreto, las plantas rurales dotadas de sistemas de infiltración a drenaje y/o pozo absorbente, con o sin plantas de tratamiento de riles se regían y fiscalizaban por la Norma Técnica Provisoria (SISS, 1992) relativa a descargas de residuos industriales líquidos directamente a cursos y masas de aguas subterráneas. Ésta normaba los límites máximos de una serie de parámetros importantes en la generación de riles del rubro, tales como: pH (5,5 a 9,0); sólidos suspendidos (100 mg/l); aceites y grasas (10 mg/l); DBO₅ (200 mg/l); sulfatos (400 mg/l), y compuestos fenólicos (0,02 mg/l). Sin embargo, la actual normativa no contempla dichos parámetros, salvo los mencionados en el cuadro 21.

Esta norma de emisión aún es desconocida en el sector, y será obligatoria para toda fuente emisora nueva desde su entrada en vigencia; por el contrario, las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de 3 años para cumplirla.

Las fuentes existentes deberán caracterizar e informar sus residuos líquidos mediante los procedimientos de medición y control establecidos en la norma. Durante el primer año de vigencia del Decreto, las fuentes existentes deberán entregar a la Dirección General de Aguas (DGA), los antecedentes necesarios para la determinación de la vulnerabilidad del acuífero, la que deberá quedar determinada seis meses antes del cumplimiento del plazo establecido.

Comentarios finales

El control interno de cada uno de los parámetros contaminantes presentes en los riles permitirá minimizar y racionalizar los vertidos líquidos y utilizar,

exitosamente, los diversos sistemas físicos y/o químicos de minimización de éstos como: cámaras desgrasadoras, canastillos o trampas de sólidos, cámaras de drenaje, balsas de evaporación, neutralización de las sodas residuales, coagulación, floculación y decantación de sólidos, entre otros, antes de infiltrar el ril o de emitirlo al sistema de alcantarillado.

4.5. Normas Chilenas ISO

Como se ha señalado previamente, los acuerdos de libre comercio suscritos con la Unión Europea y Estados Unidos plantean nuevos desafíos para las empresas chilenas, principalmente en el plano normativo, ya que para alcanzar una mayor demanda de sus productos en los mercados internacionales, las compañías nacionales deberán acreditar que en su producción se respetan los más altos estándares de calidad y de gestión y cuidado del ambiente. Algunos de estos estándares corresponden a la ISO 9000, que garantiza un buen manejo en gestión de calidad y a la ISO 14000, que garantiza una buena gestión ambiental.

Las normas ISO se refieren a un conjunto de normas técnicas internacionales consensuadas y validadas a nivel mundial. Ellas son emitidas por la International Organization for Standardization (ISO), que es un organismo no gubernamental con sede en Ginebra, cuyos miembros son las instituciones oficiales de normalización de casi todos los países del mundo (el Instituto Nacional de Normalización, INN, en el caso de Chile). Su objetivo fundamental es buscar la estandarización, en diversos ámbitos, a nivel internacional.

A continuación se reseñan los principales aspectos de ambas familias de normas de carácter voluntario.

4.5.1. NCh ISO 9000: 2000. Sistemas de gestión de calidad

La nueva familia ISO 9000:2000, entró en vigencia el 15 de diciembre de 2003 y sustituye a la versión 1994 (9001, 9002, 9003 y 9004); ésta constituye una revisión técnica de las anteriores, bastante menos burocrática.

Esta Norma Internacional fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 176, Gestión y Aseguramiento de la Calidad, Subcomité SC 2, Sistemas de la Calidad y fue homologada para Chile por el Instituto Nacional de Normalización (INN).

La principal norma de la familia es la ISO 9001:2000: Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos; la otra norma, vinculante a la anterior, corresponde a la ISO 9000:2000: Sistemas de Gestión de la Calidad - Fundamentos y Vocabulario.

La Norma es un conjunto de reglas y estándares que describen elementos y actividades interrelacionadas y coordinadas para dirigir y controlar una organización y lograr el mejoramiento de todos los sistemas, procesos y productos con el fin de lograr la satisfacción del cliente y el beneficio de las partes interesadas (empresa, empleados, clientes y otros).

Esta nueva versión está pensada y desarrollada para implementar en cualquier tipo de empresa, ya sea manufacturera o de servicios incluida la agroindustria, un modelo de organización simple y eficiente, que permita entregar productos o servicios en el tiempo comprometido, a precios competitivos y con calidad uniforme.

Un aspecto importante es que la ISO 9000:2000 ha sido preparada por personas que estuvieron o están en contacto con los problemas cotidianos que ocurren en las empresas. Los requisitos de esta norma se ocupan de anticipar la aparición de problemas. Para su aplicación se debe:

- Definir claramente qué tareas realiza cada sector de la empresa, a fin de definir responsables y evitar superponer tareas.
- Incorporar el concepto de mejora continua, hacerse responsable de las mismas y aprender de los errores.
- Evaluación de los proveedores.
- Capacitar a todas las áreas de la empresa con el fin de promover el desarrollo continuo de los recursos humanos.
- Entender permanentemente qué es lo que quiere el cliente y proporcionárselo sin perder de vista a la competencia.
- Desarrollar las tareas en forma eficiente, de manera de reducir costos.
- Diseñar servicios o productos que cubran las necesidades y expectativas de los clientes.
- Entender que no se vende más sólo con decir que se es bueno y confiable, también hay que demostrarlo.

En síntesis, la ISO 9000 ofrece a las organizaciones un marco moderno para implementar y desarrollar en forma práctica variadas maneras para asegurar resultados de calidad.

La certificación, que acredita que la empresa cumple con los estándares de calidad establecidos por la norma, implica una evaluación independiente (auditoría) de las actividades, ventas, procesos de producción, servicios y/o de los procedimientos de manejo de productos o de materiales de la empresa, la que debe ser realizada por una empresa externa, dedicada a estos fines.

Las auditorías identifican además, cualquier deficiencia que cause errores o pérdidas, a lo que la empresa debe responder demostrando que es capaz de realizar las acciones apropiadas para corregirlos y prevenirlos.

Algunas de las ventajas de certificar bajo esta norma son:

- La apertura, para la empresa certificada, hacia nuevos mercados ya que demuestra que trabaja bajo estándares de gestión de calidad.
- Otorga la confianza a los clientes de que la empresa trabaja eficientemente, cumple con los requisitos internacionales de excelencia y cuenta con un sistema efectivo de calidad.
- Un medio para asegurar que los sistemas están trabajando a su máximo potencial.
- Apoyo a las mejoras continuas en la organización.

Algunas desventajas de la aplicación de estas ISO son:

- Requieren de un gran esfuerzo y tiempo para lograr su objetivo.
- En la pequeñas y medianas empresas se carece de recursos para su aplicación.
- Requiere del control de los registros y de la documentación conforme con los requisitos del sistema de gestión de la calidad.
- Debe implementar y mantener un Manual de la Calidad que incluya: el alcance del sistema de gestión de la calidad, los procedimientos documentados y una descripción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

Comentarios finales

Para el sector de las aceitunas de mesa en Chile, en que las empresas deberán modernizarse y trabajar por su permanencia en el mercado local, surge la necesidad de demostrar a los clientes la calidad de sus productos, por ejemplo, específicamente, cumpliendo los requisitos de calidad establecidos en la NCh 568

Of. 2002 (ver 4.1), de carácter obligatorio.

Por otra parte, las Normas ISO 9000, de carácter voluntario, podrán implementarse como un elemento adicional de competitividad, en plantas agroindustriales y procesadoras con capacidades de 500 a 3.000 t/año y en bodegas comercializadoras y elaboradoras de 300 a 500 t/año.

4.5.2. Familia de NCh ISO 14000: 97/02. Sistemas de gestión ambiental

Actualmente, organizaciones de todo tipo (incluida la agroindustria) están intensificando sus esfuerzos por lograr y demostrar un desempeño ambiental sano mediante el control del impacto sobre el medio ambiente de sus actividades, productos o servicios, enmarcando su política y objetivos ambientales en un sistema de gestión ambiental. Todo ello, en el contexto de una legislación cada día más estricta, del desarrollo de políticas económicas, de la implementación de diversas medidas orientadas a favorecer la protección ambiental y de una preocupación generalizada de las partes interesadas respecto de los temas ambientales, incluyendo el desarrollo sostenible.

Los objetivos de las normas internacionales de gestión ambiental están destinadas a proveer a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental efectivo, para ayudarlas a conseguir sus metas ambientales y económicas. Estas normas, como otras similares, no deben ser usadas para crear barreras comerciales para arancelarias o para aumentar o cambiar las obligaciones legales de una organización.

La familia de normas internacionales voluntarias ISO 14000, está orientada a una estandarización y unificación de criterios y elementos, a nivel mundial, de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en las organizaciones (que pueda ser integrado con otros requisitos de gestión), que corresponde a aquella parte del sistema de gestión global de la empresa, que incluye: la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, realizar, revisar y mantener la política ambiental de la organización.

Se entiende por política ambiental de la organización, la declaración de sus intenciones y principios en relación con su desempeño ambiental global, que provee un marco para la acción y para establecer sus objetivos y metas ambientales. Esta definición aplica a todo tipo de organización, grande o pequeña y de diversos ámbitos, incluida la agroindustria.

Las normas de esta serie, fueron preparadas por el Comité Técnico 207,

Gestión Ambiental, de la ISO (habitualmente citado como ISO/TC 207), y oficializadas y homologadas por el INN para Chile, entre los años 1997 y 2003.

Los temas cubiertos en la serie ISO 14000 se dividen en dos áreas:

- **Normas de Evaluación de la Organización:**
 - Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001; 14004)
 - Auditoría Ambiental (ISO 14010 - 14012)
 - Evaluación del Desempeño Ambiental (ISO 14031 - 14032)

- **Normas de Evaluación de Productos:**
 - Clasificación Ambiental (Etiquetado Ecológico) (ISO 14020 - 14024)
 - Evaluación del Ciclo de Vida (ISO 14040 - 14043)
 - Aspectos Ambientales en las Normas de Productos (ISO 14060)

Para obtener la certificación ISO 14000, una organización debe demostrar total conformidad con el documento del SGA (ISO 14001), que contiene los requisitos auditables con fines de certificación/registro y/o autodeclaración. Las organizaciones que requieran una guía más general sobre una amplia gama de materias relativas a sistemas de gestión ambiental, deberán consultar la NCh ISO 14004, que proporciona información complementaria, incluyendo ejemplos, descripciones y opciones que pueden ser utilizados como una guía por quienes deseen poner en práctica un SGA.

Zaror (2002) establece una breve comparación entre las Normas ISO 9001, relacionadas con los sistemas de gestión de calidad (ver 4.5.1.) y la ISO 14001:

- Ambas incluyen los elementos de compromiso y responsabilidad de la dirección de la empresa; documentación de administración del sistema; control de documentos; control operacional; capacitación; vigilancia y medición; no conformidad y acción correctiva; registro, y auditorías.
- Por otra parte, la ISO 9001 incluye elementos de planificación, calidad, identificación de productos y rastreos, así como técnicas estadísticas, a diferencia de la ISO 14001, que incluye elementos de aspectos ambientales, requerimientos legales, objetivos y metas, programas de gestión ambiental, comunicaciones y preparación, y respuestas a emergencias.

Dichas normas ISO no incluyen aspectos relativos a la salud ocupacional ni a la seguridad, sin perjuicio de que las empresas integren a su sistema de gestión estos importantes componentes.

Una empresa del rubro olivícola, además de cumplir con las reglamentaciones ambientales vigentes, puede establecer compromisos voluntarios para minimizar los impactos ambientales adversos que genera; desarrollar el uso de procedimientos de evaluación ambiental y de los indicadores asociados; incorporar el concepto de ciclo de vida, y prevenir la contaminación minimizando tanto los desechos, como el consumo de materiales.

NCh ISO 14001. Of. 97. Sistemas de gestión ambiental – Especificación con guía para el uso

Esta norma especifica los requisitos de un SGA, que le permita a una organización formular una política ambiental teniendo en cuenta los requisitos legales vigentes y la información sobre impactos ambientales significativos; es aplicable a organizaciones de todos los tipos y tamaños (por ejemplo, medianas y grandes plantas agroindustriales) y se adapta a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales. La base de este enfoque se ilustra en la figura 8. El éxito de un sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones, especialmente del nivel directivo. Un sistema de este tipo permite, además de establecer procedimientos para fijar una política y objetivos ambientales, lograr su conformidad, demostrar tal conformidad a terceros (por ejemplo, los países importadores), y evaluar su eficacia.

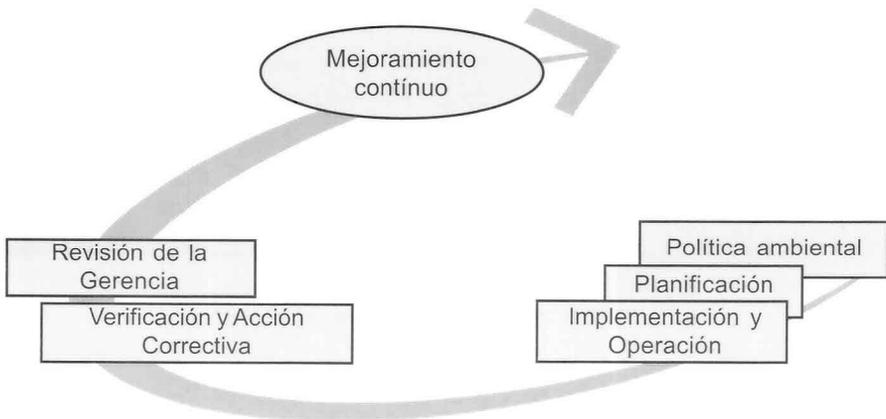


Figura 8. Modelo de Sistema de Gestión Ambiental según la Norma ISO 14001

La ISO 14001 se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización puede controlar y sobre los cuales puede esperarse que tenga influencia. No establece en sí criterios específicos de desempeño ambiental.

Esta norma se aplica a cualquier organización (agroindustria) que desee:

- implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental;
- asegurarse de la conformidad del SGA con la política ambiental establecida;
- demostrar esta conformidad a otros;
- buscar una certificación/registro de su sistema de gestión ambiental por parte de una organización externa (certificadora);
- hacer una autodeterminación y una autodeclaración de conformidad con esta norma.

Todos los requisitos de la norma están dirigidos a ser incorporados a cualquier SGA. El grado de aplicación dependerá de factores tales como la política ambiental de la organización, la naturaleza de sus actividades y las condiciones en las cuales ella opera.

Además de los alcances y campo de aplicación mencionados precedentemente, la norma contiene un listado de definiciones y los requisitos del SGA de la organización o empresa que está implementando la norma, tales como:

- Definición de la política ambiental.
- Planificación del SGA (identificación de los aspectos ambientales de las actividades; identificación de los requisitos legales; objetivos y metas ambientales; programas para alcanzar los objetivos y metas).
- Implementación y operación (estructura y responsabilidad; capacitación y entrenamiento; comunicación; documentación; control de documentos; control de operaciones; preparación y respuesta ante situaciones de emergencia).
- Verificación y acción correctiva (monitoreo y medición; no conformidad y acciones correctivas y preventivas; registros; auditoría del SGA).
- Revisión de la gerencia.

El Anexo A corresponde a información adicional de los requisitos del SGA, a fin de evitar interpretaciones erróneas de éstos.

El Anexo B muestra los vínculos y correspondencias técnicas entre esta norma y la ISO 9001, cuyo objetivo es demostrar las posibilidades de combinación de ambos sistemas para aquellas organizaciones que ya estén operando con una

de estas normas y que deseen operar con ambas.

NCh ISO 14004. Of. 97. Sistemas de gestión ambiental – Guías generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo

Esta norma proporciona una guía para el desarrollo e implementación de sistemas y principios de gestión ambiental y su coordinación con otros sistemas de gestión. Las directrices de esta norma son aplicables a cualquier organización, independientemente del tamaño, tipo o nivel de madurez, que esté interesada en desarrollar, implementar y/o mejorar un SGA.

NCh ISO 14010; 14011 y 14012. Of. 97

Estas tres normas están orientadas a las auditorías ambientales, respectivamente:

- Principios generales (de acuerdo a esta normativa, cualquier actividad definida como tal, debería satisfacer las recomendaciones estipuladas).
- Guías generales: procedimientos de auditorías del SGA (con el objeto de determinar su conformidad con los criterios auditables del mismo).
- Guías generales: criterios de calificación para auditorías ambientales (aplicable a los auditores internos y externos).

NCh ISO 14020. Of. 2000; 14021. Of. 2002; 14024. Of. 2000

Estas tres normas regulan el etiquetado ambiental (etiquetas y declaraciones ambientales) que corresponden a una de las herramientas de la gestión ambiental que proveen información sobre un producto (por ejemplo, las aceitunas de mesa), en términos de su carácter ambiental global, de un aspecto ambiental específico o de un número mayor de aspectos. Los compradores reales y potenciales pueden usar esta información al elegir los productos de una determinada marca y empresa.

NCh ISO 14040 Of. 1999; 14041 Of.2000; 14042 y 14043 Of.2003

Estas normas se refieren a diversos aspectos de la evaluación del ciclo de vida (ECV), que corresponde a una de las técnicas actualmente en desarrollo orientadas a reducir los impactos asociados con los productos manufacturados y consumidos, surgidas ante la creciente conciencia de la importancia de la protección ambiental.

NCh ISO 14050 Of.1999. Gestión Ambiental - Vocabulario

Esta norma es fundamental para clarificar el vocabulario empleado en la Gestión Ambiental.

4.6. Requerimientos sanitarios para plantas y bodegas de áreas rurales

A continuación se señalan los documentos exigidos por el Servicio de Salud para autorizar la realización de diversas actividades relativas a instalaciones sanitarias.

■ **Autorización para el funcionamiento de instalaciones de alcantarillado particular**

- Solicitud al Director Regional de Salud, firmada por el propietario, proyectista y contratista.

- Resolución que autoriza proyecto presentado.

- Una copia de planos, memoria de cálculos y especificaciones técnicas, que serán devueltas al final de la inspección.

- En el caso de Plantas de Tratamiento Compactas, se deberá presentar un certificado de la calidad del efluente de las aguas del sistema (emitido por un laboratorio autorizado) y un seguimiento programado entre el propietario y el laboratorio, que dependerá de dicha calidad. Los efluentes deberán cumplir con los requisitos que exige la NCh 1333 (Requisitos de calidad del agua para diferentes usos) y el artículo 5 del Reglamento General de Alcantarillado Particular. Además, se deberá incluir un informe de disposición final de los residuos sólidos.

■ **Autorización para construir, alterar, modificar o reparar instalaciones sanitarias de alcantarillado particular**

- Solicitud dirigida al Director Regional de Salud, firmada por proyectista y propietario.

- Certificado de título del proyectista.

- Plano de emplazamiento de conjuntos de la población o de edificios aislados, cuyas aguas servidas se proyecten evacuar; indicar las calles o vías públicas o privadas cercanas y los cuerpos o cursos de agua existentes en la vecindad. Original y tres copias. ; indicar las calles o vías públicas o privadas cercanas y los cuerpos o cursos de agua existentes en la vecindad. Original y tres copias.

- Plano de planta del sistema particular de alcantarillado; indicar el trazado de las tuberías, identificar el material (dimensión y largo) y el tratamiento o disposición final. Original y tres copias, escala 1:100.

- Plano detalle de las fosas sépticas, cámaras filtrantes o cámaras de contacto o sistema de disposición o tratamiento consultado, incluyendo las secciones

longitudinales y transversales necesarias e indicando sus dimensiones, los diversos materiales empleados y los accesorios previstos. Original y tres copias, escala 1:50.

- Memoria de cálculos.
- Especificaciones técnicas (tres copias).
- Fotocopia de la boleta del pago del arancel al Servicio Nacional de Salud.
- El proyecto de alcantarillado deberá presentarse en una carpeta separado del proyecto de agua potable.
 - Las siglas y símbolos para designar materiales, artefactos y otros, se encuentran en el Anexo N°1 del Manual de Normas Técnicas para la Realización de las Instalaciones domiciliarias de Agua Potable y de Alcantarillado.
 - Todos los planos deberán venir firmados por el Proyectista y el Propietario.
 - Los antecedentes se presentan archivados en una carpeta caratulada y los planos en formato plegable al oficio.

■ **Autorización para construir, alterar, modificar o reparar instalaciones sanitarias de agua de fuente particular**

- Solicitud al Director Regional de Salud, firmada por propietario, proyectista y contratista.
 - Certificado de título del proyectista.
 - Plano de emplazamiento de conjuntos de la población o de edificios aislados, cuyas instalaciones se abastecerán de agua potable; indicar las calles o vías públicas o privadas cercanas y los sistemas de alcantarillado particular o descargas de aguas servidas existentes en la localidad. Original y tres copias.
 - Plano de planta del sistema de agua de fuente particular de agua potable; indicar el trazado de las tuberías, identificar materiales, dimensión y largo y el sistema particular de abastecimiento de agua potable. Original y tres copias, escala 1:100.
 - En caso de la captación de agua de pozo profundo, incluir análisis físico químico y bacteriológico del agua, emitido por un laboratorio autorizado.
 - En caso de abastecimiento mediante camiones aljibes, incluir la resolución del Servicio de Salud respectivo que autorice el uso de este sistema.
 - Detallar sistema de cloración.
 - Memoria de cálculos del sistema de captación y de la red de distribución.
 - Especificaciones técnicas (3 copias).
 - Fotocopias de las boletas del pago del arancel al Servicio de Salud.
 - El proyecto de agua potable deberá presentarse en una carpeta separado del proyecto de alcantarillado.
 - Las siglas y símbolos para designar materiales, artefactos y otros, se encuentran en el Anexo N°1 del Manual de Normas Técnicas para la realización de las instalaciones domiciliarias de Agua Potable y de Alcantarillado.
 - Todos los planos deberán estar firmados por el proyectista y el propietario.
 - Los antecedentes se presentan archivados en una carpeta caratulada y los planos en formato plegable al oficio.

En la primera parte de este capítulo se analiza, específicamente, la norma elaborada por el Consejo Oleícola Internacional, aplicable a las aceitunas de mesa, que corresponde a la utilizada en la Comunidad Europea.

Posteriormente, aunque no es una norma propiamente tal, se sintetiza el Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCP)¹⁷, de gran aplicación en Europa, que comienza a aplicarse en Chile en la industria alimentaria. Por ello, es importante darlo a conocer a los elaboradores de aceitunas y señalar su importancia, especialmente en el momento actual de apertura de los mercados extranjeros.

El Consejo Oleícola Internacional (COI), es un organismo intergubernamental, creado en 1956, como el órgano responsable de la administración del Acuerdo Internacional del Aceite de Oliva y las Aceitunas de Mesa. España es uno de los países fundadores y actualmente el COI cuenta con 24 miembros: Argelia, Chipre, Egipto, la Unión Europea y sus quince estados miembros, Israel, Líbano, Marruecos, Siria, Túnez y Yugoslavia. Participan, además, numerosos países observadores, entre ellos, Argentina, Chile y Perú.

Dicho Acuerdo tiene como objetivo facilitar la cooperación internacional en los asuntos relativos a los productos de la oliva; entre otros, desarrollar la investigación; modernizar el cultivo; facilitar el estudio y la aplicación de medidas internacionales a fin de aumentar el comercio de productos de la oliva; atenuar los problemas que surgen de las fluctuaciones de la producción, y facilitar el acceso a los mercados.

El COI, con sede en Madrid, interactúa directamente con la Comisión Mixta FAO/OMS del *Codex Alimentarius*, quienes elaboraron en conjunto la Norma del *Codex* para las Aceitunas de Mesa (Codex Stan 66–1981; revisada en 1987). Ésta establece los requisitos mínimos y permite emplear denominaciones de calidad, incluyendo las clasificaciones cualitativas de las Normas COI en el Comercio Internacional (1980).

5.1. Norma Cualitativa Unificada Aplicable a las Aceitunas de Mesa en el Comercio Internacional: COI T/OT/Doc. N° 15/1980¹⁸

La norma define a la aceituna de mesa como el fruto de variedades determinadas de olivo cultivado (*Olea europaea sativa* Hoffg, Link), sano, cogido en el estado de madurez adecuado y de calidad tal que, sometido a las preparaciones adecuadas mencionadas en el párrafo 2.2.1.1 de la Norma

17. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP en inglés).

18. Disponible en <<http://www.internationaloliveoil.org/downloads/normotes.pdf>>(mayo, 2004)

(Preparaciones comerciales), dé un producto de consumo y de buena conservación como mercancía comercial. Estas preparaciones pueden, eventualmente, incluir la adición de diversos productos o aromatizantes de buena calidad alimenticia.

Se señala que cada país productor podrá prohibir la utilización para conserva de determinadas variedades de olivas; para determinar las que tendrán ese uso, se deberá considerar los siguientes criterios:

- volumen y buena forma del fruto
- buena relación pulpa/hueso
- delicadeza de la pulpa, sabor, firmeza y facilidad para separarse del hueso
- sutileza de la cutícula (epicarpio)
- pequeñez del hueso

Esta norma hace referencia a los siguientes aspectos:

- Ámbito de aplicación.
- Definición y denominación del producto (tipos de aceitunas, preparaciones comerciales, formas de presentación, calibrado).
- Factores de composición y calidad (condiciones generales de los frutos, ingredientes facultativos, salmueras de acondicionamiento, clasificación cualitativa, definiciones y tolerancias de los defectos).
- Aditivos (sustancias de conservación, coadyuvantes, otros).
- Higiene.
- Envases y su marcado; envasado.
- Métodos de análisis y toma de muestras.

5.1.1. Tipos de aceitunas y preparaciones comerciales

La norma define, de manera similar y equivalente a la chilena, tres tipos de aceitunas: verdes, de color cambiante y negras, y 10 tipos de preparación, con sus respectivas variantes:

- verdes aderezadas en salmuera.
- verdes al natural en salmuera.
- de color cambiante aderezadas con salmuera.
- de color cambiante al natural en salmuera.
- ennegrecidas por oxidación.
- negras en salmuera. (aderezadas, al natural, arrugadas)
- negras en sal seca. (aderezadas, al natural, arrugadas naturalmente, punzadas)
- negras deshidratadas.
- partidas.
- seccionadas. (rayadas)

En el cuadro 21 se señalan los métodos de conservación que permite la norma, de acuerdo al tipo de preparación.

Cuadro 21. Métodos de conservación para aceitunas de mesa

Métodos de conservación	Tipo de Preparación			
	Verdes aderezadas en salmuera *	Color cambiante al natural en salmuera	Negras aderezadas	Negras al natural
Esterilización o pasteurización	+	-	+	+
Adición de productos de conservación	+	-	-	-
Refrigeración	+	-	-	-
Gas inerte sin salmuera	+	-	-	-
Salmuera	-	+	+	+
Tratamiento térmico	-	+	-	-
Salmuera y tratamiento térmico	-	+	-	-
Agente de conservación	-	-	+	+

* Sometidas a fermentación natural parcial

Fuente: Norma cualitativa Unificada a las Aceitunas de Mesa en el Comercio Internacional: COI T/OT/Doc. N° 15/1980

A continuación se describen las preparaciones comerciales que no son señaladas en la Norma Chilena (598; 4.1).

- **Aceitunas negras arrugadas:** obtenidas a partir de frutos cogidos antes de su completa madurez que, después de una breve inmersión en una ligera solución alcalina, se conservan mediante espolvoreo de sal en toneles de madera movidos diariamente hasta su utilización.

- **Aceitunas negras al natural, arrugadas naturalmente:** obtenidas de frutos cogidos después de su completa maduración, arrugados en el árbol y tratados directamente con salmuera.

- **Aceitunas negras en sal seca:** presentan un aspecto rugoso y conservan intacta la epidermis.

- Aceitunas negras en sal seca, aderezadas: obtenidas de frutos firmes, casi maduros, que después de un ligero tratamiento alcalino se conservan en capas alternativas de aceitunas y sal seca o por pulverización con ésta.
- Aceitunas negras en sal seca, al natural: obtenidas de frutos cogidos en plena madurez, tratados con capas alternativas de aceitunas y sal seca o por pulverización con ésta. Conservan cierto amargor y un sabor a fruto más acentuado que las aceitunas en sal seca aderezadas.
- Aceitunas negras arrugadas naturalmente, en sal seca, al natural: obtenidas de frutos cogidos después de su plena madurez, arrugados en el árbol y conservados en capas alternativas de aceitunas y sal seca o por pulverización con ésta.
- Aceitunas negras punzadas, en sal seca, al natural: obtenidas de frutos cogidos en plena madurez y que, previa perforación de la cutícula, se conservan en capas alternativas de aceitunas y sal seca o por pulverización con ésta.

■ **Aceitunas negras deshidratadas:** obtenidas a partir de frutos maduros, después de haber sido escaldados y parcialmente deshidratados en sal mediante calor muy suave.

■ **Aceitunas partidas** (voluntariamente): obtenidas de frutos enteros (verdes o de color cambiante) frescos o previamente tratados con salmuera, sometidos a un procedimiento destinado a abrir la pulpa sin fracturar el hueso, que permanece entero en el fruto. Pueden tratarse con una lejía ligera y se conservan en salmuera eventualmente aromatizada, con o sin adición de vinagre.

Aceitunas seccionadas (rayadas): aceitunas verdes, de color cambiante o negras, seccionadas en sentido longitudinal mediante incisiones practicadas en la piel y parte de la pulpa y puestas en salmuera, con vinagre o sin él; se las puede incorporar aceite de oliva y agentes aromatizantes.

- Aderezadas, cuando previamente al rayado se han sometido a un tratamiento alcalino.
- Al natural.

Comentario: este tipo de preparación equivale a las aceitunas sajudas chilenas.

■ **Especialidades:** Las aceitunas podrán prepararse de formas diferentes o complementarias de las antes indicadas. Estas especialidades conservarán la denominación de aceitunas siempre que los frutos utilizados respondan a las definiciones generales establecidas en la presente norma. Las denominaciones empleadas para estas especialidades deberán ser lo suficientemente explícitas para no suscitar en los compradores o consumidores confusión en cuanto al origen y naturaleza del producto y en especial con respecto a las denominaciones establecidas en la presente norma

5.1.2. Formas de presentación

La norma europea señala que las aceitunas pueden presentarse en una de las siguientes formas, según el tipo y la preparación comercial:

- Enteras (sin y con pedúnculo)
- Deshuesadas
- Rellenas con diversos productos o sus pastas
- En mitades
- En cuartos
- En gajos (deshuesadas y cortadas longitudinalmente en más de cuatro partes aproximadamente iguales)
- En lonjas (deshuesadas o rellenas cortadas en segmentos de espesor relativamente uniforme)
- Troceadas (pequeños trozos de aceitunas deshuesadas)

- Pasta de aceituna (puede adicionársele ingredientes o aditivos)
- Rotas (accidentalmente durante el deshuesado o el relleno, pueden contener relleno)
- Para ensalada (aceitunas rotas, con o sin alcaparras, con material de relleno)
- Alcaparrado (enteras o deshuesadas con alcaparras y con o sin material de relleno)

5.1.3. Calibrado

Las aceitunas se calibran según el número de frutos que entren en un kilogramo o un hectogramo, de acuerdo a la escala señalada en el cuadro 22:

Cuadro 22. Escala de calibres para las aceitunas de mesa

Rangos de calibres para las aceitunas		
60 / 70	141 / 160	201 / 230
71 / 80	161 / 180	231 / 260
81 / 90	181 / 200	261 / 290
91 / 100	-	291 / 320
101 / 110	-	321 / 350
111 / 120	-	351 / 380
121 / 140	-	381 / 410*

* Sobre 410, la diferencia será de 50 frutos.

Fuente: Norma Cualitativa Unificada Aplicable a las Aceitunas de Mesa en el Comercio Internacional: COI T/OT/Doc. N° 15/1980.

Esta escala de calibres es igual a la indicada en la NCh 568 para aceitunas de mesa (cap. 4) hasta el rango 121/140; posteriormente éstos se estrechan. Para las aceitunas rellenas, exclusivamente, a partir del calibre 201/220 la diferencia será de 20 frutos hasta el calibre 401/420.

El calibrado es obligatorio para las aceitunas que se presentan enteras (incluye partidas y seccionadas), deshuesadas, rellenas y en mitades.

Se admiten tolerancias (respecto del calibre señalado en el envase) del 10% para los calibres cuya diferencia es de 10 frutos, del 5% para aquellos cuya diferencia es de 20 frutos y del 2% cuando la diferencia es de 30 frutos.

5.1.4. Factores esenciales de composición y calidad

Las aceitunas de mesa, tras su selección y envasado, se deben presentar:

- sanas
- limpias
- exentas de olor y sabor anormales

- con la madurez adecuada
- exentas de defectos que puedan afectar su comestibilidad o adecuada conservación
- exentas de materias extrañas (no se consideraran como tales los ingredientes autorizados)
- sin síntomas de alteración en curso o de fermentación anormal
- calibradas (enteras, deshuesadas, rellenas y mitades)
- de una sola variedad en el mismo envase
- de color uniforme, salvo las aliñadas y de color cambiante

La norma permite utilizar los siguientes ingredientes facultativos:

- agua, sal (cloruro de sodio), vinagre, aceite de oliva y azúcares;
- cualquier producto alimenticio simple o compuesto utilizado como relleno y sus pastas naturales preparadas;
- especias y hierbas aromáticas o sus extractos naturales.

Esta norma del COI define las salmueras en términos similares a la NCh 568 y fija concentraciones mínimas de cloruro sódico y límites máximos de pH según tipo de aceituna y preparación:

- verdes en salmuera, aderezadas o al natural
- aceitunas verdes aliñadas (no señaladas en la NCh 568)
- aceitunas de color cambiante (mulatas)
- aceitunas negras

Categorías comerciales

Extra: aceitunas de calidad superior que poseen en grado máximo las características propias de la variedad. No obstante, se admiten muy ligeros defectos de color, forma o firmeza de la pulpa, siempre que no afecten al conjunto ni a las características organolépticas de cada fruto.

Se podrán exportar sólo las aceitunas enteras, partidas, seccionadas, deshuesadas y rellenas de las variedades más selectas siempre que su calibre sea superior al 351/380.

Primera, I ó selecta: frutos de buena calidad, con un grado de madurez adecuado y que presentan las características propias de la variedad. También se aceptan ligeros defectos de color, forma, epidermis o firmeza de pulpa, siempre que no afecten al conjunto ni a las características organolépticas de cada fruto.

Podrán exportarse dentro de esta categoría todos los tipos, preparaciones y presentaciones, salvo las troceadas, rotas y la pasta de aceitunas.

Segunda, II ó estándar: frutos que, aunque no pueden clasificarse en las dos categorías anteriores, responden a las condiciones generales definidas para las aceitunas de mesa.

Defectos de calidad y sus tolerancias

La norma define varios tipos de defectos:

- presencia de materias extrañas inocuas
- defectos de la piel que afecten o no la pulpa
- frutos arrugados, blandos o fibrosos
- coloración anormal
- daños producidos por criptógamas y/o insectos
- daños producidos por cuidados anormales
- pedúnculo adherido de manera defectuosa
- defectos del relleno
- huesos o fragmentos de huesos (salvo para las aceitunas enteras)

En la norma se señalan los defectos y sus respectivas tolerancias máximas para cada categoría comercial, para las aceitunas verdes, negras, de color cambiante y ennegrecidas por oxidación.

Aditivos alimentarios

La norma distingue entre sustancias de conservación, coadyuvantes de la elaboración y otros aditivos. Señala además, que otros aditivos no indicados, así como los coagulantes y endurecedores, entre otros, empleados en las pastas naturales preparadas para aceitunas deberán estar admitidos por la Comisión del Codex Alimentarius (FAO/OMS). En el cuadro 23 se señalan las dosis máximas permitidas para distintas sustancias.

Cuadro 23. Dosis máximas permitidas para distintas sustancias aditivas

Sustancias	Dosis máxima* (g/kg)
Ácido benzoico y sus sales de sodio y potasio	1
Ácido sórbico y sus sales de sodio y potasio	0,5
Ácido láctico	15
Ácido ascórbico	15
Gluconato ferroso (únicamente para fijar el color en las aceitunas ennegrecidas por oxidación)	0,15
Hidróxido sódico	sin límite

* Peso neto sobre el total de las aceitunas, incluida la salmuera.

Fuente: Norma Cualitativa Unificada Aplicable a las Aceitunas de Mesa en el Comercio Internacional (1980).

Otros aspectos

La norma se refiere además a la higiene, que debe ajustarse a las disposiciones de la Norma Alimentaria Internacional recomendada para las aceitunas de mesa por la Comisión del Codex Alimentarius; a los tipos de envases permitidos; a las tolerancias en el llenado; al peso neto escurrido y al marcado o rotulado de éstos.

Finalmente, se señala que se aplicarán los métodos de análisis y toma de muestras de la Comisión del Codex Alimentarius (FAO/OMS), los que constituyen métodos internacionales de arbitraje; ello, en espera de la adopción de la metodología, por el Consejo Oleícola Internacional.

Comentarios finales

Dada la actual apertura de los mercados internacionales, que facilitan la posibilidad de exportar productos chilenos, se requerirá que las exportaciones de aceitunas de mesa se ajusten a normas internacionales, como las del COI y COI/Codex, que regulan los requerimientos para este producto en el mercado de la Comunidad Europea.

Cabe señalar, que algunos de los parámetros de exigencias de calidad de dichas normas, ya se encuentran homologados en la NCh 568 (ver 4.1).

Otros mercados importantes son Japón y Estados Unidos que también cuentan con una reglamentación exigente en cuanto a calidad de los productos alimenticios que importan.

Por ello, en Chile deberá privilegiarse el concepto calidad país, dada, además, la escasa incidencia en el contexto mundial, a fin de enfrentar las exigencias de dichos países desarrollados.

Por otra parte, el consumidor europeo exige cada vez más información sobre el origen y el proceso de elaboración de los productos alimenticios; la corriente actual es la preferencia de productos auténticos, que tengan más sabor y que sean elaborados de acuerdo a un conocimiento resguardado por la tradición. Ya no se trata de comparar productos estándares que se diferencian en el precio, sino productos cuya calidad sea identificada, garantizada y que responda a lo esperado por el consumidor.

Esta evolución del comportamiento de los consumidores europeos, junto con la saturación del mercado agroalimenticio, ha contribuido fuertemente al desarrollo de una política favorable hacia la identificación cultural de los productos agrícolas y alimenticios (Mulder, 1998).

La política de calidad de la Unión Europea, actualmente tiene reglamentada tres corrientes de sellos de calidad para productos y alimentos de origen agropecuario:

- La Denominación de Origen Protegida (DOP) y la Indicación Geográfica Protegida (IGP); (CEE N°2081/92¹⁹): la primera garantiza que el producto que lleva

19. http://www.sidradeasturias.es/docs/es/legislacion/reglamento_consejo.pdf

este sello ha sido producido, transformado y elaborado en una zona geográfica determinada, con conocimientos específicos reconocidos y comprobados; la IGP, garantiza que el producto que lleva este sello presenta un vínculo con el medio geográfico en, al menos, una de las etapas de su desarrollo (producción, transformación o elaboración).

- La Especialidad Tradicional Garantizada (ETG; CEE N°2082/92²⁰): que garantiza que el producto que lleva este sello presenta una composición tradicional o está elaborado según un método de producción tradicional.

- La Agricultura Ecológica (CEE N°2092/91²¹): que garantiza que el producto ha sido obtenido respetando dichas normas durante todo el proceso productivo (cultivo o crianza, transformación, envasado, etiquetado, comercialización).

La Denominación de Origen (D.O.), corresponde al nombre de una región, de un lugar determinado o de un país, que sirve para designar un producto agrícola o alimenticio originario de esa región y cuya calidad o características propias y únicas, se deban fundamental o exclusivamente a la ubicación geográfica, con sus factores naturales y humanos, y cuya producción, transformación y elaboración, se realice en una zona geográfica delimitada. En Chile, sería válido para la única variedad nacional acreditada: Azapa.

En síntesis, las normas internacionales han adquirido gran relevancia ante la globalización de los mercados, de los cuales Chile ya forma parte con la firma de los tratados comerciales, por lo que el país debe armonizar y establecer equivalencias de productos, a través de las fronteras, con organismos de acreditación a nivel internacional como, por ejemplo: Internacional Accreditation Forum (IAF).

En América Latina, los únicos países con organismos miembros del IAF son: Argentina (Organismo Argentino de Acreditación, OAA); Brasil (Instituto Nacional de Metrología, INMETRO) y México (Entidad Mexicana de Acreditación, EMA) (Oyarzun, 2001).

5.2. Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARPC)

En inglés este sistema se denomina Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), por lo que en español se utiliza, a veces, la denominación de Sistema Hazard. Fue diseñado hace tres décadas por la Compañía Pillsbury para satisfacer la necesidad de la NASA de garantizar la calidad total de los alimentos que consumían los astronautas durante sus vuelos espaciales; es decir, que estuvieran libres de gérmenes patógenos de origen viral, bacteriano o de cualquier clase.

Dicha compañía identificó tres aspectos a controlar: la materia prima, el proceso y el ambiente de producción.

Los científicos e ingenieros en alimentos se dieron cuenta que la calidad comienza desde las materias primas y, por esta razón, se comenzó con la certificación de los proveedores a fin de garantizar un buen producto final. La teoría y la lógica dicen que si las materias primas son óptimas y controladas, al igual que

20. http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=es&numdoc=31992R2082&model=guichett

21. http://www.vea.es/estornell/reglamento_comunitario.htm

los procesos, no es necesario controlar los productos terminados. Sin embargo, el sistema es aplicable a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción, procesado, transporte y comercialización hasta la utilización final en los establecimientos dedicados a la alimentación o en los propios hogares.

El sistema se caracteriza por presentar un enfoque preventivo de los riesgos sanitarios vinculados a la elaboración de los alimentos, lo que representa un cambio conceptual importante con respecto al Control de Calidad tradicional de las empresas del sector. Específicamente, contempla el control de los riesgos microbianos, ya sea la contaminación, crecimiento o supervivencia de microorganismos en los alimentos (inocuidad de los mismos), o la producción o persistencia en los alimentos de toxinas u otros productos indeseables del metabolismo microbiano. Estos riesgos afectan al consumidor en general y, especialmente a los grupos más vulnerables de la población. Por lo tanto, la verdadera finalidad del sistema no es controlar el producto en las distintas etapas del proceso, sino controlar los parámetros del proceso de forma que la empresa asegure que las distintas etapas son higiénicamente correctas.

La experiencia generada por la industria alimentaria en países donde se han aplicado estos sistemas de autocontrol, ha demostrado que ellos permiten una mayor garantía en la salubridad e inocuidad de los alimentos consumidos, una mayor eficacia en la utilización de los recursos técnicos y económicos de la industria y un mayor control por parte de la autoridad sanitaria competente (el Servicio Nacional de Salud, para el caso de Chile).

En este sentido, desde 1986 el Comité del *Codex Alimentarius* recomienda a las empresas alimentarias la aplicación de sistemas de autocontrol basados en estos principios y la Unión Europea (debido a la libre circulación de mercancías entre los países que la conforman) ha hecho obligatoria la implantación y mantenimiento de un sistema continuado de control basado en la metodología ARPC, mediante la Directiva 93/43/CEE, relativa a la higiene de los productos alimentarios.

En síntesis, el ARPC es un elemento clave en la gestión integral de los productos y un sistema de Buenas Prácticas de Fabricación.

Debido al desarrollo que ha experimentado este sistema, especialmente en Europa, se han producido numerosos manuales o guías de aplicación del sistema a la industria alimentaria; sin embargo, éstos siempre deberán ser adaptados al proceso de fabricación de cada situación particular.

Para el caso de las aceitunas de mesa, destaca la guía elaborada por la Asociación de Exportadores de Aceitunas de Mesa (ASEMESA) de España²², la que podría adaptarse, de común acuerdo entre los productores y procesadores nacionales, a fin de establecer un sistema de autocontrol basado en los principios ARPC, aplicable a la industria elaboradora nacional de aceitunas de mesa, adaptado a las distintas preparaciones comerciales, de acuerdo a la clasificación industrial de la empresa.

A continuación se resumen los contenidos de la citada guía de ASEMESA, que se compone de los Módulos I y II: Procedimiento de actuación y Guía de aplicación, respectivamente.

22 Disponible en: <http://www.nutricion.org/haccp/aceituna/indice.htm> [mayo, 2004].

Módulo I: Procedimiento de actuación

Esta unidad tiene por objeto establecer la sistemática de funcionamiento del equipo de trabajo (Comité ARPC) con el fin de determinar los puntos fundamentales para establecer e implantar el Plan ARPC según los siguientes pasos:

- Identificación de los riesgos o peligros y evaluación de su gravedad y la probabilidad de su ocurrencia (análisis de riesgo), asociados con la producción, obtención o recolección, procesado/manufactura, distribución, comercialización, preparación y/o utilización de alimentos crudos o de productos transformados.
- Identificación de los puntos críticos de control (PCC), en los que pueden ser controlados los riesgos o peligros identificados. Cabe señalar que, un PCC es un lugar, una práctica, un procedimiento o un proceso en el que puede ejercerse control sobre uno o más factores que si son controlados, podría reducirse al mínimo o prevenirse un peligro o riesgo.
- Establecimiento de los límites críticos que indican si una operación está bajo control en un determinado PCC. Dichos límites se refieren al criterio que debe cumplirse en cada medida preventiva asociada a un PCC, relativo a las características de naturaleza física (i.e. tiempo o temperatura), química (i.e. sal o ácido acético) o biológica (i.e. sensorial o microbiológica).
- Estandarización de los requisitos de seguimiento. Métodos de vigilancia (monitoreo) para comprobar que cada PCC a controlar funciona correctamente. Dichos procedimientos deben permitir que se tomen acciones para rectificar una situación que está fuera de control, ya sea antes de iniciar una operación en un proceso, o durante su desarrollo.
- Establecimiento y aplicación de las acciones correctoras necesarias cuando los resultados de la comprobación indiquen que un determinado PCC no se encuentra bajo control.
 - Documentación del sistema y despliegue de requisitos.
 - Aprobación del Plan.
 - Implantación del Plan.
 - Verificación del Plan, es decir, el empleo de información suplementaria para asegurar el funcionamiento correcto del sistema ARPC; por ejemplo, mediante auditorías.

En el Módulo I se define además, una serie de conceptos, como peligro sanitario, riesgo, severidad, clave de decisiones, no conformidad, verificación y otros. También se señala que los procedimientos que conllevan a la validación del Plan ARPC son responsabilidad del Comité y se establecen los cargos, funciones y responsabilidades de los miembros. En lo relativo a la actuación del Comité, se detalla y clarifica cada uno de los pasos que conforman el Plan, señalados anteriormente.

Por otra parte, la Comisión del *Codex Alimentarius* (1997), en su 22º período de sesiones, estableció una secuencia lógica para la aplicación del sistema ARPCPC (cuadro 24).

Cuadro 24. Secuencia lógica para la aplicación del sistema ARPCPC

1	Formación de un equipo ARPCPC
2	Descripción del producto
3	Determinación de la aplicación del sistema
4	Elaboración de un diagrama de flujo
5	Verificación in situ del diagrama de flujo
6	Enumeración de todos los riesgos posibles Ejecución de un análisis de riesgo Determinación de las medidas de control
7	Determinación de los puntos críticos de control (PCC)
8	Establecimientos de los límites críticos para cada PCC
9	Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC
10	Establecimiento de medidas rectificatorias para posibles desviaciones
11	Establecimiento de procedimientos de verificación
12	Establecimiento de un sistema de registro y documentación

Fuente: Comisión del *Codex Alimentarius* (FAO/OMS). Junio 1997²³.

Módulo II: Guía de aplicación

El segundo módulo de la guía se construyó sobre la base de trabajos previos realizados por ASEMESA y constituye la aplicación de la metodología del ARPCPC a una serie de productos y procesos de gran importancia para el sector español de las aceitunas de mesa.

Los productos elegidos para ilustrar la aplicación del sistema fueron:

- aceitunas pasteurizadas rellenas de anchoa, envasadas en latas;
- aceitunas sin tratamiento térmico, rellenas de pasta de pimiento, envasadas en vidrio;
- aceitunas negras esterilizadas, en rodajas, envasadas en latas.

Para cada uno de los productos elegidos se desarrollan los siguientes tópicos:

- Descripción del producto y de sus consumidores;

23. Diagrama disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/meeting/005/w0124s/W0124S03.htm#app2.1>> [mayo, 2004].

- Diagrama de flujo del proceso;
- Aplicación de la metodología ARCCPC;
- Cuadro resumen.

La sección correspondiente a la aplicación de la metodología se basa en el diagrama de flujo. Por ejemplo, para el caso del primer tipo de aceitunas (reellenas con anchoas) éste consiste en:

- recepción y almacenamiento
- cocido
- fermentación y conservación
- escogido y clasificado
- deshuesado y relleno anchoa
- almacenamiento intermedio (cuando corresponda)
- envasado
- pasteurización
- enfriamiento
- almacenamiento y distribución

Por lo tanto, la aplicación de la metodología considera 10 fases (los niveles del diagrama), para las cuales hay que identificar y definir los siguientes aspectos:

- peligros sanitarios
- medidas preventivas
- PCC
- límite crítico
- método de vigilancia
- medidas correctoras
- registros

Los diagramas de flujo de los otros dos tipos de aceitunas presentan pequeñas variaciones entre sí y para cada fase se requiere identificar los mismos aspectos recién mencionados.

Una vez aplicada la metodología, la información se sintetiza en un cuadro resumen que contiene las variables identificadas para cada fase del proceso.

En los Anexos, el Módulo II incluye otros tópicos relevantes:

- Programa de limpieza y desinfección de equipos y locales
- Programa de mantenimiento de equipos y locales
- Buenas prácticas de manipulación

El objeto de ambos programas (limpieza y mantenimiento) es disponer de documentos que estandaricen y desarrollen cada una de las actividades necesarias para disponer de equipos y locales en un grado aceptable de higiene y funcionalidad, así como los respectivos controles y responsables.

La guía permite estandarizar dichas actividades, a fin de realizarlas siempre del mismo modo. Los objetos de higiene y mantenimiento son:

- maquinarias
- equipos y utensilios
- medios transporte internos y externos: carretillas, grúa horquilla, transpaletas, etc.
- envases de almacenamiento: estanques, bidones, bombas, etc.
- locales de elaboración: sala de envasado y almacenaje, otras.

Bajo el concepto de buenas prácticas de manipulación, se incluyen tanto las buenas prácticas de higiene, como las buenas prácticas de fabricación.

En este sentido, el personal que trabaja en la industria alimentaria y que manipula materias primas y alimentos debe tomar conciencia de la importancia y repercusión social que tiene el correcto desempeño de su labor, así como de su influencia en la calidad sanitaria y comercial del producto final.

Por ello deben mantener la máxima higiene, tanto personal como de las operaciones y manipulaciones, por lo que se les debe capacitar en el conocimiento y comprensión de las reglas higiénicas, mediante la realización de programas de formación que incluyan la legislación vigente, como el Reglamento Sanitario de los Alimentos en el caso de Chile (ver punto 4.2).

En síntesis, las buenas prácticas de manipulación deben formar parte de la cultura de cada una de las empresas y, por tanto, deben ser conocidas por los encargados de realizar las diferentes tareas. Será cada empresa la que defina y adopte las prácticas que considere necesarias.

Comentarios finales

Sin lugar a dudas, esta ilustración del ARCPC es de gran utilidad para el caso chileno y se puede utilizar como un punto de partida en la implementación de un sistema acorde a la realidad de las plantas elaboradoras nacionales y a los distintos tipos de preparaciones comerciales: aceitunas naturales en salmuera, negras aderezadas, oxidadas y teñidas, verdes estilo sevillano, sajudas, deshuesadas y rellenas.

El desarrollo en Chile de un sistema ARCPC (con la finalidad de mejorar y optimizar el mercado interno y fomentar las exportaciones), deberá contar con un equipo de trabajo (Comité ARCPC), con participación de profesionales especialistas y técnicos, con conocimientos específicos olivícolas y experiencia probada en el rubro. Este equipo podría estar compuesto por:

- Investigadores universitarios, con amplia experiencia en microbiología de los alimentos aplicable a las aceitunas de mesa.
- Ejecutivos y dueños de las elaboradoras, agrupadas en una Asociación Gremial Nacional de Elaboradores de Aceitunas de Mesa (única, de identidad nacional), equivalente a Asemesa, de España. Dicha Asociación estaría, liderada tanto por las plantas agroindustriales de los Valles de Azapa, Copiapó, Huasco y de la zona centro sur, cuyos productos manufacturados llegan al mercado nacional, como internacional; como por las grandes bodegas distribuidoras – elaboradoras y comercializadoras al detalle, mayoristas y supermercados.

- Aceituna caída:** Aceituna que, por diversas causas ha caído del árbol de manera natural.
- Aceituna de color cambiante:** Aceituna de color parcial o enteramente rosado, rosa vinoso o castaño violáceo (mulatas), antes de su completa madurez.
- Aceituna fresca:** Aceituna de aspecto turgente, con piel tersa, recién recolectada del árbol .
- Aceituna de envero:** Ver aceituna de color cambiante.
- Aceituna pintona:** Ver aceituna de color cambiante.
- Análisis sensorial:** Examen de las características organolépticas de un producto mediante los sentidos.
- Aguas grises:** Son las aguas residuales provenientes de duchas, lavatorios y lavaplatos excluyendo las aguas negras.
- Aguas servidas domésticas:** Son las aguas residuales que contienen los desechos de una comunidad, compuesta de aguas grises y aguas negras.

Aguas negras:	Aguas residuales provenientes de la población, compuestas de excrementos humanos.
Aguas servidas crudas:	Las que no han sido tratadas
Aceitunas al natural:	Cuando el amargor es eliminado por simple dilución en agua o salmuera.
Aceitunas aderezadas:	Cuando el amargor de las aceitunas se eliminan con tratamientos de lejías o sodas.
Abscisión:	Caída de los frutos del olivo.
Afluente:	Entrada de agua o de aguas residuales a una Planta de Tratamiento.
Alcantarillado:	Tuberías subterráneas diseñada para conducir aguas servidas y otros tipos de aguas, hacia una planta de tratamiento o a un cuerpo receptor.
Alambrado:	Formación de fisuras debajo del epicarpio de las aceitunas.
Cocido:	Tratamiento de las aceitunas con una solución diluida de hidróxido de sodio (NaOH).
Clasificación:	Operación consistente en separar las aceitunas por tamaño.
Curado en salmuera:	Cuando las aceitunas verdes, de color cambiante o mulatas y negras naturales, son tratadas directamente en salmuera y sufren una fermentación completa o parcial.

Clarificación:	Proceso en el cual las partículas en suspensión, son separadas por operaciones físicas o la combinación de éstas con procesos químicos, produciendo aguas más claras como afluentes.
Deshuesar:	Quitar los huesos o los carozos a las aceitunas.
Decantación:	Proceso de extracción del líquido sobrenadante de la sedimentación de sólidos o después de la separación de un líquido de mayor densidad.
Desrabadora:	Máquina de rodillos, que giran alternadamente en sentido opuestos y que tienen por misión separar los pedúnculos y las hojas de las aceitunas.
Envero:	Período de maduración de las aceitunas que pasa del verde, al negro según diversas tonalidades.
Endulzado en agua:	Aceitunas sajudas frescas, a las que se elimina el amargor por cambios sucesivos de agua.
Efluente:	Salida de agua o de aguas residuales desde el lugar, que las contiene, tal como una planta de tratamientos o de un proceso industrial.
Estanque de compensación:	Estanque para retener los efluentes de modo de descargarlos en forma de caudal relativamente uniforme y continuo.

Estanque de homogenización:	Estanque para retener los efluentes, de modo de descargarlos en forma relativamente uniforme en sus características físicas, químicas, PH, color y turbiedad.
Esterilización:	Proceso de conservación, por el que se someten los frutos a un tratamiento térmico, mediante el cual se destruyen o inactivan todas las formas de vida, de los microorganismos de naturaleza patógena y banal.
Granel:	Aceitunas fermentadas en recipientes relativamente grandes, bombonas, barriles y en general en salmuera madre, se aplica también a la comercialización de estos envases.
Molestadas:	Aceitunas que presentan daños exteriores, producidas generalmente por golpes durante la recolección.
Natilla- Nata :	Velo de levaduras y en algunas ocasiones mohos, que se forman en la superficie de las salmueras en contacto con el aire.
Lodos:	Acumulación de sólidos sedimentables, separados por varios tipos de aguas, mediante procesos naturales o artificiales.
Ordeño:	Acción de coger las aceitunas del olivo a mano.

Organoléptico:	Califica toda propiedad de un producto susceptible de ser percibida por los órganos de los sentidos.
Oxidación:	Proceso por el cual las aceitunas verdes y de color mulatas o cambiantes, que en una primera fase se conservaban en salmuera fermentadas o no, se oxidan en medio alcalino.
Payar:	Seleccionar las aceitunas de acuerdo a su grado de maduración dada la coloración del fruto.
Perdigonera:	Máquina de cables divergentes utilizada para separar el perdigón.
Perdigón:	Aceituna de tamaño pequeño, que no se comercializa como aceituna de mesa, se separa antes de la elaboración.
Recirculación:	Operación consistente en aspirar mediante bomba de salmuera, el fruto del fermentador e introducirlo en la boca del envase, cambiando la dirección de la impulsión, varias veces en el transcurso de la misma.
Relleno:	Forma de presentación en la cual las aceitunas han sido desprovistas del hueso o carozo, poniendo en su lugar otros materiales, tales como pimiento o su pasta, anchoas, anchovetas, etc.
Zofairón:	Aceitunas de segunda o tercera brotación.

Bibliografía

- Arauco. 1999. Actas del Cuarto Simposio Internacional de Olivicultura. Mendoza, Argentina. 450 pp.
- _____. 1997. Actas del Segundo Simposio Internacional sobre Industrialización y Comercialización de Aceitunas. Gobierno de la Rioja, Argentina. 350 pp.
- Aproliva. 1998. Módulos de Gestión de Calidad Industrial. Jaén, Andalucía. España. 350 pp.
- Barranco, D., Fernández, R. y Rallo, L. 1999. El Cultivo del Olivo. 3º ed. Coedición Junta de Andalucía - Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. Pp.: 153-167; 355-379; 599-642. 701 pp.
- Brenes, M., Fernández, V. y Garrido, A. 1989. Características de las aguas residuales generadas en la elaboración de aceitunas de mesa. Instituto de la Grasa y sus Derivados. C.S.I.C. Sevilla, España. Vol. 40, Fasc. 4-5, 267-290.
- BOJA. 2002. Boletín N° 88. Sevilla, España.
- Comisión del Codex Alimentarius (FAO/OMS). 1997. 22º período de sesiones; Ginebra, 23-28 de junio. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/meeting/005/w0124s/w0124s00.htm>> [mayo, 2004].
- Consejo Oleícola Internacional, COI. 1990. Tabla Olives Processing. Collection Technical Handbooks, International Olive Council. Madrid, España. 109 pp.
- _____. 1994a. Recolección Mecanizada de Aceitunas. Colección Manuales Prácticos. Madrid, España. 114 pp.
- _____. 1994b. Las Aceitunas de Mesa. Madrid, España. 85 pp.
- _____. 1996. Enciclopedia Mundial del Olivo. Madrid, España. Pp.: 295- 344. 479 pp.
- _____. 2000. Catálogo Mundial de Variedades de Olivos. Madrid, España. Pp.:15-21; 41-42; 43-46. 360 pp.

- _____. 2003. El Mercado Mundial de las Aceitunas de Mesa. Madrid, España. Revista *Olivae*, N° 97, 22-25. 64 pp.
- Civantos, L. 1999. Obtención de Aceite de Oliva Virgen. 2a ed. Agrícola Española. Madrid, España. Pp.: 275-293. 306 pp.
- Fernández, M.J, Castro, R., Garrido A., González, C., González Pellisó, F., Nosti Vega, Mínguez, A., Rejano, M.I., Duran, L., Sánchez, M.C. y Castro, M. 1985. Biotecnología de las Aceitunas de Mesa. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC. Instituto de las Grasas. Sevilla, España. 475 pp.
- Fundación para la Innovación Agraria, FIA. 1999. El Cultivo del Olivo, diagnóstico y perspectivas. Santiago de Chile. 100 pp.
- _____. 2002. Producción Olivícola. Santiago de Chile. 70 pp.
- Garrido, A. 1983. Estudio de las aguas residuales del proceso de elaboración de aceitunas negras por oxidación y sus posibilidades de reutilización. Instituto de las Grasas y sus derivados, CSIC. Sevilla, España, Vol. 43, fasc. 5.
- _____, Brenes, M. y García, P. 1992. Tratamiento de salmueras de fermentación de aceitunas verdes. Instituto de las Grasas y sus Derivados, CSIC. Sevilla, España, Vol. 43, fasc. 5.
- _____, Rejano, N.L, Sánchez, G.A, Heredia, M.A. y Jiménez, D.R. 1999. III Master en Olivicultura y Elaiotecnía. Módulo de Elaboración de Aceitunas de Mesa. Instituto de las Grasas. Sevilla, España.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Icontec. 2001. ISO 9000-2000, Guía para las pequeñas Empresas. Publicación Standards Australia Internacional. 172 pp.
- Instituto Español de Comercio Exterior, ICEX. 2004. Foro de Inversiones y Cooperación Empresarial, Mesa Redonda sobre Tecnología de la Información y Ruedas de Negocios Individuales. Corfo- Chile. Santiago de Chile.
- Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca. 2002. Recolección Mecanizada del Olivar. Cursos Modulares. Madrid, España, 81 pp.
- Lagos, L. 1973. Tesis para optar al grado de Licenciado de Agronomía, Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Mercacei Magazine. 2002. La Aceituna de Mesa. N° 33. XX Jornada Olivícola, Asaja. Sevilla, España. 48 pp.
- Martinez S., Wallace, C. 1994. HACCP, enfoque práctico. En Chapman May. U.K. Acribia. Zaragoza, España. 270 pp.
- Mosch, G., Mille, F. 2003. El Entorno Internacional y los Bloques Económicos. Curso Diplomado en Aceitunas de Mesa y Aceites de Oliva. CIFAS de Cabras y Jaén, España.

- Morales, J. 2003. Método de Análisis de Aceitunas de Mesa. CIFA de Cabras y Córdoba, España.
- Mulder, J. 1998. Informe sobre una política de calidad para los productos agrarios y agroalimentarios. Comisión de Agricultura y Desarrollo Rural. Unión Europea (DOC_ES\RR\358\35840).
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, FAO. 1991. Elaboración de Aceitunas de Mesa. Unidad Estructural de Investigación de Biotecnología de Alimentos, Instituto de las Grasas y sus derivados. Sevilla, España. 176 pp.
- Oyazún, M.T. 2001. Sellos de calidad en alimentos, el caso de la Unión Europea y de Francia. Disponible en: <<http://www.rlc.fao.org/foro/alimentos/oyarzun.pdf>> [marzo, 2004].
- Prado, E., Larraín, P., Vargas, H. y Bobadilla, D. 2003. Plagas del olivo, sus enemigos naturales y manejo. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Centro Regional de Investigación La Platina. Colección Libros INIA N° 8. p. 10.
- ProChile III Región. 2001. Primer Taller de Oportunidades para Productos Alimenticios y Rueda de Negocios en el Valle de Huasco y Vallenar. Chile. 300 p.
- Parrás, M. 1997. La Reforma de la OCM y el futuro del Olivar. Universidad de Jaén. Jaén, España. 385 pp.
- Porrás, A. 2000. Recolección Mecanizada de Aceitunas. Consejo Oleícola Internacional, COI. Madrid, España. 120 pp.
- Reina, M. 2003. Envasado de Aceitunas de Mesa. Ponencia Área de Industrias Alimentarias. CIFA. Palma del Río, Cabra, Córdoba, España.
- Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS. 2003. Recopilación de Leyes, Reglamentos y Procedimientos para el Control de Residuos Industriales Líquidos. Santiago de Chile. 102 pp.
- Servicio de Salud del Ambiente, Sesma, Región Metropolitana. 2004. Instructivos Generales para Autorización de Alimentos. Santiago de Chile.
- Urrutia, A. 2001. El mercado de las aceitunas de mesa. Consultorías Profesionales Agraria Ltda. 220 p. Resumen disponible en: <http://www.agraria.cl/articulos/fr_artic.html> [mayo, 2004].
- Zaror, C. 2002. Introducción a la ingeniería ambiental para la industria de procesos. 2a ed. Universidad de Concepción. 613 pp.



Normas analizadas

- INN NCH ISO 9000
- INN NCH ISO 14000
- NCH 1333
- INN NCH 568 of. 2002
- INN NCH 409-411
- HACCP
- COI

