



INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA
AGENCIA DE EXTENSIÓN RURAL ANDALGALÁ

**PREPARACIÓN DE ACEITUNAS VERDES
ADEREZADAS EN SALMUERA Y NEGRAS NATURALES
(ESTILO ESPAÑOL)**

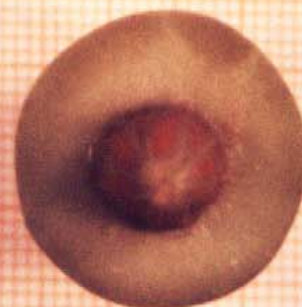


- EXPO OLIVO 2005-

Juan José Cólica
Ingeniero Agrónomo

Jefe A. E. R. Andalgala (INTA)

E-mail: jjcolica@arnet.com.ar



*Meneznillo Grande
Bin Pezón - Cerro Negro.*

ACEITUNAS VERDES ADEREZADAS EN SALMUERA

ESQUEMA DEL PROCESO Y OPERACIONES PREVIAS

COSECHA:

- Manual: evitar daños en piel y no golpear frutos.
- Momento:
 - » fruto color verde-amarillo paja.
 - » por presión carozo se libera limpiamente.
 - » Apariencia lechosa del jugo al presionar ligeramente el fruto.

TRANSPORTE:

- Cajones perforados de plástico de 20-22 Kg.
- Contenedores de 500 Kg.
- Rápido hasta la planta elaboradora.

CLASIFICACIÓN:

- Por tamaño, variedad y estado (muestreos).

TRATAMIENTO CON LEJÍA: (cocido)

- » Na OH elimina amargor (oleuropeína)
- » Favorece desarrollo de fermentación láctica.

LAVADOS:

- Eliminación de restos de lejía.
- Eliminación parcial de amargor.

COLOCACIÓN EN SALMUERA:

- » Na Cl (8-10°B)

FERMENTACIÓN: descenso progresivo del pH por acción de microorganismos

ESCOGIDO Y CLASIFICACIÓN:

ENVASADO

DESCAROZADO Y RELLENO

ACEITUNAS VERDES ADEREZADAS EN SALMUERA

TRATAMIENTO CON LEJÍA Y LAVADO

PREPARACIÓN DE LA LEJÍA

BIEN HOMOGÉNEA, CONTROL POR °Bé

No debe estar caliente, en situaciones de temperaturas del agua mayores a 25 °C enfriar y preparar el día anterior. El exceso de temperatura puede provocar ampollado del fruto.

REPOSO

Algunas variedades como la Manzanilla para evitar despellejado: dos a tres días de reposo bien aireadas.

Otra forma es colocadas en lejías diluidas (0,2 a 0,3 %)

PARTIDAS HOMOGÉNEAS: clasificación por tamaños, de ser posible.

PENETRACIÓN DE LA LEJÍA

Al traspasar la piel forma espuma

Se van realizando muestreos (20 frutos) a partir de las 6 horas, según la concentración de la soda cáustica. Cortado transversal o longitudinal hasta carozo. Debe penetrar las 2/3 a 3/4 partes.

Si es corto coloraciones, amargas, carozo con pulpa al descarozar, dificultad en la fermentación.

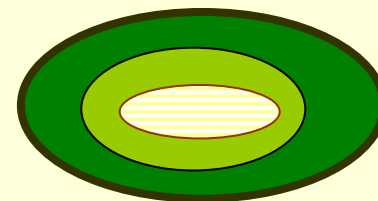
Si es largo ablandamiento de pulpa, alto pH, fruto se rompe al descarozar.

Duración del cocido

Se ajusta regulando la concentración y en función de la temperatura.

4 a 8 horas para Manzanilla, Hojiblanca, Aloreña

6 a 12 horas para Arauco, Gordal



ACEITUNAS VERDES ADEREZADAS EN SALMUERA

TEMPERAT.	CONCENT.	DURACIÓN	LAVADO	ACIDEZ COMBINADA	VARIEDAD
10 ° C	4,25%	6:00 Hs.	1 Largo	0,196 %	Manzanilla
20 ° C	2,5 %	6:15 Hs.	1 Largo	0,126 %	Manzanilla
10 ° C	4,5	8:30 Hs.	1 Largo	0,206 %	Arauco
20 ° C	2,5	8:00 Hs.	1 Largo	0,134%	Arauco

ACEITUNAS VERDES ADEREZADAS EN SALMUERA

LAVADO

Objetivo:

- Para eliminar la lejía interior y exterior.
- Completar el proceso anterior, “recocado”

Número y duración:

Lo normal son dos a tres lavados: primero corto y siguientes largos.

Si son dos lavados: el 1º de 2 a 3 Hs. y el 2º de 10 a 15 Hs.

Si es un solo lavado: debe ser largo .

Con temperaturas elevadas NO DEBEN SER LARGOS.

Lavados defectuosos

Lavados enérgicos:

- Aceitunas no alcanzan un alto grado de acidez
- Se pierden azúcares que son la base de la fermentación
- Se corrige añadiendo materia fermentable (azúcares y salmuera madre de otro fermentador)

Lavados cortos:

- Producen exceso de amargor y alto pH
- Se sustituye salmuera madre por blanca

ACEITUNAS VERDES ADEREZADAS EN SALMUERA

EFFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE LAVADO

TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	
0,5 Hs.	19,6 Hs.	0,5 Hs.	3,0 Hs.	0,5 H.	
		16,0 Hs.	16,0 Hs.	2,0 Hs.	
		2,0 Hs.	1,0 H.	16,0 Hs.	
				8,0 Hs.	
0,180 %	0,121%	0,110%	0,089%	0,080%	Acidez combinada

PREPARACIÓN DE ACEITUNAS VERDES ADEREZADAS EN SALMUERA

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO MICROBIOLÓGICO

Procesos fermentativos:

A través de microorganismos (levaduras-bacterias) provocan que los Compuestos Orgánicos (azúcares) sufran transformaciones químicas produciendo alimentos de **alto valor nutritivo y organoléptico**.

BIOTECNOLOGÍA



- **Obtener productos con mayor rapidez y mayor eficiencia**
- **Mejorar el alimento desde el punto de vista sanitario y organoléptico**
- **Evitar pérdidas económicas por deterioro**
- **Ayudar a la conservación del producto envasado**

COLOCACIÓN EN SALMUERA

PROCESO FERMENTATIVO

PRIMERA FASE:

Concentración inicial
NaCl (10-11°B) → Concentración equilibrio: 5,5 – 6,5%

Requerido: reposición de salmuera para evitar negras de boca y natas (consumen ácido)

Eliminar fondos: 1ª semana, luego una vez al mes

Duración primera fase: mínimo 3 días - normal: 7-10 días

Evolución química: pH > 10 → pH= 6 Acidez libre: 0% → 0,10 - 0,20%

Microorganismos presentes en 1ª fase

Bacilos Gram : Enterobacter aerogenes, Enterobacter cloacae, Citrobacter, Flavobacterium, Escherichia (pH= 5,75-8,5)

Cocos Gram + : Leuconostoc, Pediococcus, Streptococcus, Enterococcus, Micrococcus (bacterias del ácido láctico) (pH: 4,3-6,1)

Bacilos Gram +: Bacillus, Clostridium (esporulados)

Pocas exigencias nutritivas. Concluye con fuerte desarrollo de lactobacilos

PREPARACIÓN DE ACEITUNAS VERDES ADEREZADAS EN SALMUERA

SEGUNDA FASE:

Comienza: con inicio desarrollo de *Lactobacillus*

Finaliza: ausencia de Bacilos Gram –

Crecimiento exponencial de *Lactobacillus*, principalmente *Lactobacillus plantarum*, digiere glucosa produciendo ácido láctico.

Paulatino descenso del pH, inhibición de microorganismos excepto cocos y levaduras (*Candida*, *Hansenula*, *Saccharomyces*) responsables de sabores y vitaminas.

Por competencia con *Lactobacillus* hay menor crecimiento de bacterias lácticas cocos.

Duración: 10 a 15 días.

Evolución química: pH: 6 ➔ pH:4,5 Acidez libre: 0,2% ➔ 0,4% NaCl: 6% estable

Evitar formación de moho y levaduras en superficie.

TERCERA FASE:

LACTOBACILLUS son dominantes.

Comienza: ausencia de Bacilos Gram –

Finaliza: agotamiento de azúcares fermentables.

Duración: uno a varios meses.

Evolución química: pH: 4,5 a 4,2 óptimo: **3,8 – 4** Acidez libre: 0,4 a 0,7 – 1,2% NaCl: 5 - 6% estable.

Microorganismos: *Lactobacillus*, levaduras y cocos lácticos ácido tolerantes.

CUARTA FASE:

Conservación de frutos fermentados - Duración: varios meses.

Valores de equilibrio: deben mantenerse en pH: **3,8 a 4; Acidez libre: 0,4 a 0,7% Sal: mayor a 6%**

Bacterias propiónicas **atacan** el ácido láctico ➔ ácido propiónico + ácido acético + CO₂

Aumento progresivo del pH. Acidez libre no varía . Acidez volátil: incrementos de hasta 0,5%.

NaCl ¿estable? Corregirlo a 8,5%. Agregar ácido.

Microorganismos: : *Lactobacillus*, levaduras, cocos lácticos ácido tolerantes y mohos superficiales.



PREPARACIÓN DE ACEITUNAS VERDES ADEREZADAS EN SALMUERA

ALTERACIONES DE ORIGEN MICROBIANO

- **Alambrado o anillado:** son fisuras bajo la piel. Se produce cuando existe excesiva producción de gas (CO₂) por actividad de Bacillus Gram negativos u otros.
 - **Variedades susceptibles:** Gordal, Morona, Arauco. Factores: variedad, madurez fruto, integridad, temperaturas.
 - **Prevención:** reducir contaminación, control de agua, higiene, bajar temperaturas, bajar pH, inocular.
 - **Momento de ocurrencia:** primera fase de fermentación (> CO₂ e H₂)

- ▶ **Fermentaciones pútricas y butíricas:** olores y sabores a descomposición. Se produce por desarrollo de distintas especies de Clostridium (anaeróbicos esporulados) durante la 1ª y 2ª fase de fermentación.
 - ▶ **Factores:** nivel de contaminación, temperatura (>T°C >peligro), pH, sal
 - ▶ **Prevención**
 - ▶ Reducir contaminación: agua, limpieza utensilios, no aguas estancadas.
 - ▶ Retirar periódicamente fondos alcalinos.
 - ▶ Descenso rápido del pH acidificando
 - ▶ Na Cl > 5% - Sal alta y pH bajo ayuda a prevenir.
 - ▶ Control permanente del proceso.

- **Zapatería:** se produce por desarrollo de bacterias propiónicas al final de la fermentación. Consumen acidez libre ocasionando aumentos del pH y consiguiente aumento de Clostridium.
 - **Factores:** nivel de contaminación, temperatura, grado de fermentación (pH final).
 - **Síntomas:** olores y sabores alterados.
 - **Prevención:**
 - Reducir contaminación: agua, limpieza utensilios.
 - Retirar periódicamente fondos alcalinos.
 - pH final menor o igual a 4,2
 - Na Cl > 8% - Mejor entre 8,5 a 9.
 - Evitar natas y levaduras superficiales.
 - Control permanente del proceso.

OTRAS ALTERACIONES

DE TEXTURA	CAUSAS
Vejigas o ampollas	Cocido excesivamente enérgico. Falta de reposo. Microorganismos producen exceso de gas.
Moscas, golpes, arañazos	Manipulación inadecuada de recogida. Transporte y procesamiento
Ablandamiento	Microorganismos (mohos, levaduras, etc) Enzimas propio fruto. Ambiente sobrecalentados.
De color	Contacto de aceitunas con aire. Más evidente en cocidos cortos.
Manchas blancas	Colonias de microorganismos
Formación de gas en envase	Restos azúcares por fermentación incompleta. Fermentación propiónica.

FERMENTACIONES DETENIDAS

CAUSAS	FACTORES	MOMENTO CRÍTICO	SÍNTOMAS
-Bajas temperaturas -Ausencia de nutrientes -Exceso de inhibidores -Ausencia de Lactobacilos	Variedad Tratamiento Temperatura	Cualquier fase	-pH estabilizado -Acidez estable -Abundantes levaduras

PREVENCIÓN	CORRECCIONES
<input checked="" type="checkbox"/> Fermentar a 20 – 25 ° C <input checked="" type="checkbox"/> Lavados moderados <input checked="" type="checkbox"/> Inoculación: “madres” o lactobacilos <input checked="" type="checkbox"/> Cocido adecuado	<input checked="" type="checkbox"/> Calentar salmueras a 20 – 25 ° C <input checked="" type="checkbox"/> Añadir azúcares o ácidos <input checked="" type="checkbox"/> Inocular (Lactobacillus) <input checked="" type="checkbox"/> Diluir salmuera <input checked="" type="checkbox"/> Tratamientos mixtos (más común)

“Madres”: salmuera de campañas anteriores seleccionada

PREPARACION DE ACEITUNAS VERDES ADEREZADAS EN SALMUERA

FERMENTACIÓN DIRIGIDA: cuando las condiciones del proceso no son favorables deben ser controladas:

Bajando pH a las 24 – 48 Hs. con CO₂ u otros (HCL, etc,)

Manteniendo temperaturas entre 22 a 28 °C un mes.

Añadir materia fermentable: bacterias lácticas o salmuera madre adecuada (pH: 5)

OPERACIONES DURANTE LA CONSERVACIÓN:

Cierre de tapa anaeróbico. Quitar natas una vez a la semana.

Agrupación de muestras al final de fermentación en grupos homogéneos.

Si hay buena calidad añadir ácido. (El HCl aumenta la acidez libre y baja la combinada.)

Controles cada 15 días y luego una vez al mes.

Mantener a la sombra.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS FINALES:

Acidez libre > o = 0,80% ; Acidez volátil: menor o igual a 0,60%; acidez combinada: 0,110 a 0,130 N; pH: menor o igual a 4,2. No deben detectarse azúcares.

Tener en cuenta que el pH y la acidez libre son los máximos exponentes de la marcha de la fermentación.

MODIFICACIONES DEL SISTEMA DE COCIDO Y LAVADO

- ◆ **Reutilización de lejías de cocido:** determinar concentraciones finales de lejía y reposición. (recrecer), se pueden reutilizar 8 a 10 veces. Proceso de fermentación similar al sistema tradicional. Ahorra entre un 30 a 40% de soda cáustica.
 - ◆ **Filtrado y / o purificación del agua:** es muy conveniente.
 - ◆ **Equipos de bombeo:** deben ser sin aire.
- ◆ **Supresión de lavados:**
 - ◆ **Un (1) lavado:** debe ser largo: 10 a 12 hs. para lograr menor acidez combinada o lejía residual. Se logra un producto con similares características organolépticas que el tradicional.
 - ◆ **De todos los lavados:** luego del cocido, preparar sal muera con ácido clorhídrico (mitad del total. A pH: 6 inocular, agregar la otra mitad de HCl durante la fermentación en función del pH y de la acidez libre, retirar fondos alcalinos a los 15 a 20 días.
 - ◆ **Características del producto:**
 - ◆ Mayor acidez combinada que tradicional (0,180 a 0,200 N)
 - ◆ Menor pérdida de azúcares por lo tanto mayor acidez libre (1 a 1,20%)
 - ◆ pH ligeramente superior.
 - ◆ Sabor **más concentrado.**

PREPARACIÓN DE ACEITUNAS NEGRAS NATURALES

PROCESO DE ELABORACIÓN DE ACEITUNAS NEGRAS NATURALES

Cosecha: madurez a 2 mm carozo “medias carnes”. A mano en morrales, sin golpear. Uñas cortadas.

Transporte: en cajones plásticos de 20-22 Kg. Evitar uso bolsas. Rápido hasta planta.

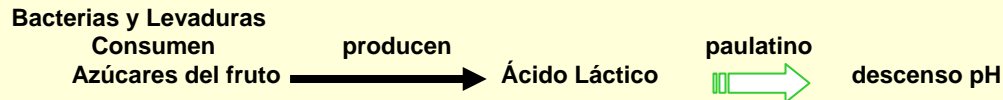
Lavados: por inmersión, dinámicos o con manguera a presión. Elimina fuentes de contaminación: tierra, hojas, etc. Usar aguas potables.

Escogido y clasificación por tamaños: es conveniente realizarlo

Colocación en salmuera: utilizar sal de uso alimentario industrial. Las aguas deben ser cloradas o potables (mejor). La preparación debe realizarse en tanque separado con agitación permanente.

Fermentación: proceso mediante el cual los compuestos orgánicos de aceituna por acción de microorganismos (levaduras y Bacterias) se transforman, resultando un producto de alto valor nutritivo y organoléptico. Además de adecuada conservación natural.

Fermentación



Finaliza cuando se consume la totalidad de azúcares del fruto.

Fermentación se puede conducir por dos formas

SALMUERA INICIAL ALTA
Concentración mayor a 7%

Fermentación por Levaduras

Paulatino descenso del pH

SALMUERA INICIAL BAJA
Concentración de 2 a 6,5%

Fermentación por Bacterias lácticas
Incrementos quincenales del 2% de sal

Paulatino descenso del pH

PREPARACIÓN DE ACEITUNAS NEGRAS NATURALES

Equilibrio = estabilidad

pH mayor a 4,2

**Corregir el pH
a valor de 4**

con ácido acético

Mantener durante proceso

Salmuera a 8-9%

Equilibrio = estabilidad

pH menor a 4

**Corregir pH con
ácido acético**

Duración de fermentación: hasta agotar todos los azúcares del fruto. En condiciones normales 4 a 10 meses.

Temperatura óptima: 22 a 25 °C.

Con aireación el proceso puede durar 3 a 4 meses.

Aireación: finalidad

Evitar anillado por arrastre del exceso de gas (CO2) mediante el pasaje de aire.

Uniformizar y mejorar color.

Dos procedimientos:

- **Tradicional: se lo realiza sacando la aceituna de la sal al aire, extendidas en cobertura o en bolsas plásticas abiertas. Tiempo: 24 a 48 Hs. Se pueden hacer normalmente 2 a 4 veces.**
- **Moderno: con inyección de aire en salmuera. Caudal: 0,1 a 0,2 litros de aire por hora y por Kilogramo de aceituna. 8 hs. /día durante 3 meses, tiempo de fermentación activa.**

Alteraciones de aceitunas negras naturales

TIPO	FACTORES	SÍNTOMAS	PREVENCIÓN
Fermentación en conservación	Alto pH, contaminación externa. Azúcares en fruto	Formación natas, aumento pH, burbujeo	Fermentación completa, agregar ácido hasta pH < 4 Aumentar sal. Usar aguas cloradas. Retirar natas.
Anillado	Metabolismo fruto, acción microorganismos, salmueras altas, exceso de temperaturas, contaminación externa. Frutos inmaduros. Variedad.	Fisuras en pulpa forma anillos. Exceso burbujeo de gas. Derrame de salmuera	Aireación discontinua Bajar concentración salmuera. Agregar ácido: bajar pH. Agregar conservante: Sorbato (inhibe levaduras). Cambiar salmuera y acidificar
Ablandamiento	Frutos muy maduros. Deterioro materia péctica en paredes celulares.	Frutos muy blandos	Cosechar antes de madurez total. Agregar sales de calcio al inicio fermentación.
Fermentación pútrica, butírica, zapatería	Falta de higiene, pH mayor a 4,5 y concentración sal menor a 8%	Olores y sabores desagradables	Mantener pH debajo de 4,5 y sal alta. Higiene de instalaciones y tanques

Controles durante la fermentación - conservación: analizar semanalmente el pH, corregirlo cuando supere el valor de 4,4 agregando ácido acético en forma gradual y recirculando salmuera. Controles semanales de nivel de gas (CO₂) ver como burbujea. Cada 15 días controlar concentración de sal y de ser posible acidez libre. Tomar muestras de la boca, del medio y del fondo. Recircular salmuera o agitar para homogeneizar concentraciones. Color cambia a púrpura – rosado (sin aire). La aireación da un color más oscuro.

Invasado:

ACEITUNA NEGRA NATURAL: conservar a pH menor a 4,4 - ideal 4,2 o 4 (corregido con láctico) y salmuera a 7.5% (p/v). Agregar conservante: sorbato: dosis de equilibrio: 0,05% como ácido sórbico. Conviene pasteurizar

ACEITUNA TIPO KALAMATA: valores de equilibrio: pH: 3,5 – acidez del 0,75% (como ácido láctico) agregado de vinagre. Sal: 6%. Conservante: sorbato en igual dosis que anterior y pasteurizar.

ACEITUNAS DE MESA VERDE ADEREZADAS EN SALMUERA Y NEGRAS NATURALES

CARTILLA DE CONTROL DE ACEITUNA DE MESA

TANQUE Nº

FECHA												VARIEDAD:.....			
SAL												TIPO:.....			
pH												FECHA ENTRADA:.....			
ACIDEZ LIBRE												PROCEDENCIA:.....			
AC. COMBIN.												TAMAÑO MEDIO:.....			
AZÚCARES												COCIDO LEJÍA: (%).....			
TEMPERATURA												TIEMPO DE COCIDO:.....			
ADICIÓN SAL												NÚMERO DE LAVADOS:.....			
ADIC. LÁCTICO												TIEMPO DE LAVADOS:.....			
ADIC. ACÉTICO												% SALMUERA:.....			
ADIC. CÍTRICO												ADICIÓN ACÉTICO:.....			
CALENTAR												TOTAL DE KG.:.....			
TIRAR FONDOS												Kg. por tamaño			
ADIC. SALMUERA "MADRE"												CALIBRE			TOTAL KG
OBSERVACIONES:.....												80-120			
												121-160			
												161-200			
												201-240			
												241-320			
											321-360				
											361-400				
											2ª Y 3ª				

ACEITUNAS DE MESA VERDE ADEREZADAS EN SALMUERA Y NEGRAS NATURALES

- ELEMENTOS INDISPENSABLES PARA CONTROLES y PROCESO
- Pehachímetro digital: mejor que la cinta de pH.
- Densímetro o pesa sal
- Balanza
- Zonda para extraer muestras en tanques de grandes capacidades.
- Termómetro para líquidos
- Termómetro ambiental de mínima y máxima.
- Elementos de limpieza y seguridad: hipoclorito de sodio, guantes para productos cáusticos (largos), máscara para gases, antiparras, botas de goma, mamelucos, botiquín de primeros auxilios, matafuegos, etc.
- Disponibilidad de agua potable o equipo de cloración, depósitos de reserva.
- Tanques con agitadores para preparación de soluciones.



PREPARACIÓN DE ACEITUNAS NEGRAS OXIDADAS (Tipo Californianas)

PROCESO:

RECOLECCIÓN : frutos en envero, tonalidad amarillo paja, puede ser antes.



TRANSPORTE: similar a otros procesos



(LAVADO): puede o no realizarse. Se aconseja lavado dinámico.



(ESCOGIDO-CLASIFICACIÓN)



(CONSERVACIÓN): debido a problemas de dimensionado de la Industria se debe elaborar durante todo el año.

Se conserva en salmueras de graduaciones variables (hasta un 10%).

También conservación en salmueras de baja concentración : 2% NaCl y 0,7-1,5% de ácido orgánico + conservantes (ácido benzoico 0,05% a 0,2% con pH menor a 4,0 unidades.



TRATAMIENTO DE OXIDACIÓN O PROCESO DE ENNEGRECIMIENTO

PREPARACIÓN DE ACEITUNAS NEGRAS OXIDADAS (Tipo Californianas)

TRATAMIENTO DE OXIDACIÓN O PROCESO DE ENNEGRECIMIENTO

Lejía penetración hasta piel (1,5%) (es conveniente airear durante el proceso)

Lavado y aireación (24 Hs.)

Lejía hasta 1-2 mm. (1%)

Lavado y aireación (24 Hs.)

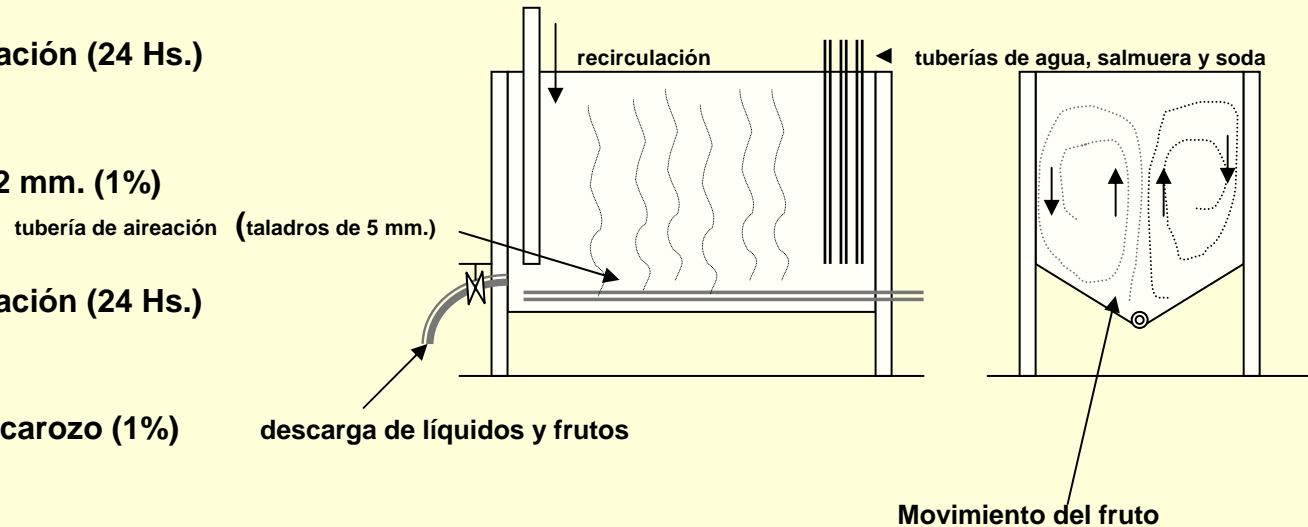
Lejía hasta el carozo (1%)

Lavado y aireación (24 Hs.)

Inmersión en gluconato ferroso (0,1%) y aireación (24 Hs.)

Deshuesado o descarozado

Envasado y esterilización



BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- § *Biología de la aceituna de mesa*. Instituto de la Grasa y sus Derivados. C. S. I. C. (Autores varios). Madrid. España. 1985.
- § *III Master de Olivicultura y Elaiotecnia*. Módulos de elaboración de aceitunas de mesa. Instituto de la Grasa. Sevilla. España. 1999. Garrido F., A.; Rejano N., L.; Sánchez G., A. H., Sánchez R., F; Heredia M., A.; Jiménez D., R.;
- § *Table olive processing*. Unidad Estructural de Biotecnología de los Alimentos. Instituto de la Grasa y derivados (Seville- Spain).Internacional Olive Oil Council. Madrid. 1990.

Juan José Cóllica. Ingeniero Agrónomo. Esp. Univ. En Olivicultura y Elaiotecnia. INTA Andalgalá. Av. Libertad 226. C. P. 4.740- Andalgalá. Pcia. de Catamarca. Rep. Argentina. Te. 54-3835-422304-422290 (fax) Celular: 03835 - 15520388. E-mail: jjcalica@arnet.com.ar

¡MUCHAS GRACIAS por su atención!