

# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y

QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE

INDUSTRIA ALIMENTARIA



**“Estandarización del descarozado de aceituna negra (*Olea europea sativa*)  
mediante operaciones mecanizadas para su comercialización en la ciudad de  
Arequipa”.**

Tesis presentado por el Bachiller:

CLAYTON MAYCA MAYCA

Para optar el Título Profesional en:

INGENIERÍA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA

Asesor: Dr. Nicolás Ognio Solis.

**AREQUIPA - PERU**

**2017**

## PRESENTACION

Señor Decano de la Facultad de Ciencias Ingenierías Biológicas y Químicas.

Señor Director de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria.

Señores Miembros del Jurado Dictaminador.

De conformidad con el Reglamento de Grados y Títulos Vigente, dejo a vuestra consideración el presente trabajo de investigación titulado **“Estandarización del descarozado de aceituna negra (*Olea europea sativa*) mediante operaciones mecanizadas para su comercialización en la ciudad de Arequipa”**, el cual de merecer su aprobación, me permitirá optar el Título Profesional de Ingeniero de Industria Alimentaria.

CLAYTON MAYCA MAYCA

BACH. ING. INDUSTRIA ALIMENTARIA



*Dedicatoria: A mi familia que Dios me brindó.*



*Agradecimiento: Agroindustrias MARSA y al Msc. Ing. Harold R. Chirinos Urday.*

## RESUMEN

La comercialización e industrialización de la aceituna (*Olea europea L.*), hoy en día requiere presentaciones físicas que faciliten su manejo en su posterior procesamiento y/o distribución al mercado de su comercialización, como lo es su descarozado, para ello nos formulamos la siguiente pregunta: ¿Se ha estandarizado la metodología y procedimiento para el descarozado de la aceituna?, cuya respuesta es la propuesta de operaciones mecanizadas en la materia prima. De tal manera que se tiene la siguiente interrogante: ¿Se ha estandarizado la metodología y procedimiento para el descarozado de la aceituna, considerando como variables la presión de empuje y la textura final de la aceituna?

Por lo tanto en la presente investigación se tiene las siguientes variables independientes: Presión de empuje mecanizado e Índice de madurez de la aceituna negra, y como variables dependientes: Textura final de la aceituna, Porcentaje de pérdida de peso, Aspecto general (deformación).

Teniendo como conclusiones: La caracterización de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana, en cuanto a su composición químico proximal reporta un valor destacable de grasa de 10.23%; respecto a sus propiedades fisicoquímicas un índice de madurez de 5; en cuanto a su recuento microbiano el valor mínimo de levaduras a 1000 UFC/g; y propiedades organolépticas con una textura ligeramente dura.

En el diseño y construcción de la maquinaria para el descaroado de la aceituna negra de manera mecanizada, se obtuvo un patente de invención cuya rotación de polea con extensión de un brazo mecanizado permite la penetración y extracción del carozo de la aceituna sin alterar en demasía su características en cuanto a composición químico proximal, propiedades fisicoquímicas, recuento microbiano y propiedades organolépticas.

El procedimiento más adecuado para estandarizar el descaroado de la aceituna negra, es aquel que considera una Fuerza de Penetración de 6.0 Newton a través del pedúnculo de la aceituna transcurriendo de manera longitudinal con el retiro efectivo del carozo sin la alteración agresiva de la aceituna.

En la evaluación la aceituna negra descaroada en cuanto a su composición químico proximal no altera su contenido en grasa (10.23%), respecto a sus propiedades fisicoquímicas mantiene su índice de madurez de 5, de acuerdo a su recuento microbiano la cantidad de levaduras mínima de 1000 UFC/g, y según sus propiedades organolépticas con su textura ligeramente dura.

Para el presente proyecto la ponderación de los factores se ha buscado sobre un 500%. Los resultados, en base al procedimiento de evaluación cualitativa por el método de ranking de factores, corresponde a la zona del parque industrial Rió Seco, en el que alcanzo 1950 puntos ya que dispone de áreas de terrenos suficientes, cuenta con servicios necesarios como energía eléctrica, agua, desagüe, vías de acceso. El periodo de recuperacion de la inversion es de 1 año y 2 meses.

Palabras Clave: Aceituna, Descaroado, Operaciones mecanizadas.

## SUMMARY

The commercialization and the olive's industrialization (*European Olea L.*), Nowadays he requires physical presentations that they make easy his handling in his posterior processing and/or distribution to his commercialization's market, as his descarozado, in order to it is it we formulate following question: ¿Haveit has happened to me that They standardized the methodology and procedure in order to the olive's descarozado?, whose answer is the mechanized-operations proposal in the raw material. In such a way that one has following question: ¿Has standardized me the methodology and procedure in order to the olive's descarozado, regarding as variables the aggressive pressure and the olive's final texture?

Therefore in show it investigation has following independent variables itself: Aggressive Pressure once was mechanized and maturity index of the ripe olive, and as variable dependents: Final weight loss, General appearance Texture of the olive, Porcentaje (deformation).

Having as conclusions: the (*European Olea sativa* ) fermented Ripe olive's characterization Sevillian variety, as to his chemical composition proximal yields a value grease destacable of 10.23; In relation to his physicochemical properties a maturity index of 5; As to his microbial score the minimal yeasts value to 1000 UFC/g; And properties organolépticas with a toughish texture.

In the design and he obtained mechanized, construction of the machinery in order to the descarozado of the manner ripe olive one invention patent whose pulley rotation with one-arm extension mechanized permits the penetration and extraction of the corncob of

the olive without altering excessively his characteristics as to chemical composition proximal, physicochemical properties, I recount microbial and properties organolépticas.

The best-suited procedure stop to standardize the ripe olive's descarozado, he is that that he considers Penetración's Fuerza of 6.0 Newton through the olive's stalk passing of longitudinal manner with the actual withdrawal of the corncob without the olive's aggressive alteration.

In the evaluation the ripe olive descarozada as to his chemical composition proximal does not alter his contents in grease (10.23%), in relation to his physicochemical properties his maturity index of 5, according to his microbial score maintains the yeasts quantity minimal of 1000 UFC/g, and according to his properties organolépticas with his toughish texture.

In order to the present project the factors's pondering I have been looked for envelope one 500%. The aftermaths, on the basis of the qualitative evaluation procedure for ranking's method of factors, corresponds He laughed dry to the industrial park's zone, in the that I catch up with 1950 points since he has pieces of land areas enough, he counts on necessary services as electric energy, water, drainage, access roads. The recuperation period of the investment becomes of 1 year and 2 months.

Keywords: Olive, Pitted, Mechanized operations.

## INDICE

	Pág.
I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	01
1.1. Problema de Investigación.....	01
1.1.1. Enunciado del Problema.....	01
1.1.2. Descripción del Problema.....	01
1.1.3. Área de Investigación.....	01
1.1.4. Análisis de Variables.....	02
1.1.4.1. Variable Independiente.....	02
1.1.4.2. Variable Dependiente.....	02
1.1.5. Interrogante de la Investigación.....	02
1.1.6. Tipo de Investigación.....	02
1.1.7. Justificación de la Investigación.....	02
1.1.7.1. Aspecto General.....	02
1.1.7.2. Aspecto Tecnológico.....	03
1.1.7.3. Aspecto Social.....	03
1.1.7.4. Aspecto Económico.....	03
1.1.7.5. Importancia.....	03
1.2. Marco Conceptual.....	04
1.2.1. Análisis Bibliográfico.....	04
1.2.1.1. Materia Prima Principal.....	04
1.2.1.1.1. Descripción.....	04
1.2.1.1.2. Características Químico-Físicas.....	07
1.2.1.1.3. Características Microbiológicas.....	07
1.2.1.1.4. Usos.....	07
1.2.1.1.5. Estadísticas.....	08
1.2.1.2. Consejo Oleícola Internacional de aceituna de mesa.....	11
1.2.1.3. Preparación comercial y formas de presentación de la aceituna.....	12
1.2.1.3.1. De acuerdo a la madurez y a los tratamientos.....	12
1.2.1.3.2. De acuerdo a la presentación.....	12
1.2.1.4. Sistemas de Comercialización.....	13
1.2.1.4.1 Concentración, Homogenización y Distribución.....	13

1.2.1.5. Comercialización de la Aceituna.....	14
1.3. Análisis de Antecedentes Investigativos.....	16
1.4. Objetivos.....	20
1.4.1. Objetivo General.....	20
1.4.2. Objetivos Específicos.....	20
1.5. Hipótesis.....	21
II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	22
2.1. Metodología de la Experimentación.....	22
2.2. Variables a Evaluar.....	22
2.2.1. Variables de Materia Prima.....	22
2.2.1.1. Composición químico proximal.....	22
2.2.1.2. Propiedades fisicoquímicas.....	22
2.2.1.3. Recuento Microbiano.....	24
2.2.1.4. Propiedades Organolépticas.....	24
2.2.2. Variable de Producto Final.....	25
2.2.2.1. Composición químico proximal.....	25
2.2.2.2. Propiedades fisicoquímicas.....	25
2.2.2.3. Recuento Microbiano.....	25
2.2.2.4. Propiedades Organolépticas.....	25
2.2.3. Variables de Diseño de Equipo.....	26
2.2.2.1. Fundamentales.....	26
2.2.2.3. Derivadas.....	26
2.2.4. Cuadro de observaciones a registrar.....	27
2.3. Materiales y Métodos.....	28
2.3.1. Materia Prima.....	28
2.3.2. Equipos y Maquinarias.....	28
2.3.2.1. Laboratorio.....	28
2.3.2.1. Diseño y Construcción de Equipo.....	29
2.4. Esquema Experimental.....	29
2.4.1. Tecnología y parámetros.....	29
2.4.2. Pruebas preliminares.....	30
2.4.3. Diseño de Experimentos.....	30
2.4.3.1. Materia Prima.....	30

2.4.3.1.1. Identificación de la especie.....	30
2.4.3.2. Experimento número uno.....	30
2.4.3.2.1. Objetivo.....	30
2.4.3.2.2. Variables.....	30
2.4.3.2.3. Resultados.....	31
2.4.3.2.4. Materiales y Equipos.....	31
2.4.3.3. Experimento número dos.....	31
2.4.3.3.1. Objetivo.....	31
2.4.3.3.2. Variables.....	31
2.4.3.3.3. Resultados.....	32
2.4.3.3.4. Materiales y Equipos.....	32
2.4.3.4. Experimento número tres.....	32
2.4.3.4.1. Objetivo.....	32
2.4.3.4.2. Variables.....	32
2.4.3.4.3. Resultados.....	32
2.4.3.4.4. Materiales y Equipos.....	33
2.4.3.5. Experimento número cuatro.....	33
2.4.3.5.1. Objetivo.....	33
2.4.3.5.2. Variables.....	33
2.4.3.5.3. Resultados.....	33
2.4.3.5.4. Materiales y Equipos.....	33
2.4.3.6. Experimento final: Tratamiento seleccionado.....	34
2.4.3.6.1. Composición Químico-Proximal.....	34
2.4.3.6.2. Propiedades Fisicoquímicas.....	34
2.4.3.6.3. Recuento Microbiano.....	34
2.4.3.6.4. Propiedades Organolépticas.....	34
2.4.3.6.5. Tiempo de Vida Útil.....	34
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
3.1. Evaluación de las pruebas experimentales.....	35
3.1.1. Evaluación de la Materia Prima.....	35
3.1.1.1. Composición químico proximal.....	35
3.1.1.2. Propiedades fisicoquímicas.....	38
3.1.1.3. Recuento Microbiano.....	39

3.1.1.4. Propiedades Organolépticas.....	40
3.1.2. Experimento número uno.....	41
3.1.3. Experimento número dos.....	42
3.1.4. Experimento número tres.....	42
3.1.5. Experimento número cuatro.....	43
3.1.6. Evaluación.....	44
3.1.6.1. Evaluación de la Textura de la aceituna descaroada.....	44
3.1.6.2. Evaluación de la Penetrabilidad de la aceituna descaroada.....	46
3.1.7. Evaluación del Producto Final.....	47
3.1.7.1. Composición químico proximal.....	47
3.1.7.2. Propiedades fisicoquímicas.....	48
3.1.7.3. Recuento Microbiano.....	48
3.1.7.4. Propiedades Organolépticas.....	49
3.1.7.5. Tiempo de Vida Útil.....	50
3.1.8. Evaluación de Diseño de Equipo.....	50
3.1.8.1. Fundamentales.....	50
3.1.8.2. Derivadas.....	52
<b>IV. PROPUESTA INDUSTRIAL</b>	
1. Localización de Planta.....	56
1.1. Estudio de mercado.....	56
1.1.1. Análisis de demanda.....	56
1.1.1.1. Proyección de Demanda Aparente.....	59
1.1.1.2. Demanda Insatisfecha Proyectada.....	59
1.1.2. Análisis de Oferta.....	60
1.1.2.1. Proyección de Oferta Total.....	61
1.2. Capacidad de planta.....	62
1.3. Localización de planta.....	64
1.3.1. Análisis de Factores de Localización.....	65
1.3.2. Evaluación Cuantitativa de Factores Locacionales.....	66
1.3.3. Localización Óptima.....	68

1.4. Distribución de Planta.....	68
1.4.1 Los pisos.....	69
1.4.2. Las paredes.....	70
1.4.3. Los techos.....	70
1.4.4. Ventanas y Puertas.....	71
1.4.5. Iluminación.....	71
1.4.6. Ventilación.....	72
1.4.7. Tabla relacional de actividades.....	74
1.4.8. Descripción de las actividades en la empresa.....	75
1.4.8.1. Procesos básicos de elaboración.....	76
1.4.8.2. Procesos básicos de conservación.....	76
1.5. Evaluación Costos.....	79
1.5.1. Descripción.....	79
1.5.2. Diagnóstico.....	80
1.5.3. Definición de situación base.....	81
1.5.4. Identificación de costos y beneficios.....	83
1.5.5. Definición de criterios de valoración.....	83
1.5.6. Análisis de Factibilidad.....	84
1.5.7. Evaluación.....	86
 CONCLUSIONES.....	 90
 RECOMENDACIONES.....	 91
 BIBLIOGRAFIA.....	 92

**ANEXOS**

ANEXO 01: NORMA DEL CODEX PARA LAS ACEITUNAS DE MESA.

ANEXO 02: FICHA TÉCNICA ACEITUNA.

ANEXO 03: PLANOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DISEÑO DESHUESADORA.

ANEXO 04: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LABORATORIO.

ANEXO 05: RESULTADOS PRUEBAS PRELIMINARES.

ANEXO 06: RESULTADOS DE PRUEBAS EXPERIMENTALES.

ANEXO 07: MANUAL DE OPERACIÓN.

ANEXO 08: COSTOS DE FABRICACIÓN.

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01: Composición de la aceituna negra ( <i>Olea europea L.</i> ).....	07
Cuadro 02: Aceituneros en el Perú.....	09
Cuadro 03: Observaciones a registrar en la estandarización del descarozado de aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) mediante operaciones mecanizadas para su comercialización en la ciudad de Arequipa.....	27
Cuadro 04: Composición químico proximal de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	35
Cuadro 05: Propiedades fisicoquímicas de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	38
Cuadro 06: Recuento Microbiano de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	39
Cuadro 07: Propiedades Organolépticas de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	40
Cuadro 08: Textura aceituna descarozada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general (deformación) la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descarozada de forma manual.....	41
Cuadro 09: Textura aceituna descarozada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general (deformación) la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descarozada por Fuerza número 1.....	42
Cuadro 10: Textura aceituna descarozada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general (deformación) la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descarozada por presión número 2.....	43
Cuadro 11: Textura aceituna descarozada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general (deformación) la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descarozada por presión número 3.....	43
Cuadro 12: Composición químico proximal de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas.....	47
Cuadro 13: Propiedades fisicoquímicas de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descarozada	

por operaciones mecanizadas.....	48
Cuadro 14: Recuento Microbiano de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descaroada por operaciones mecanizadas.....	48
Cuadro 15: Propiedades Organolépticas de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descaroada por operaciones mecanizadas.....	49
Cuadro 16: Magnitudes fundamentales en el descaroado por operaciones mecanizadas de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	50
Cuadro 17: Magnitudes derivadas en el descaroado por operaciones mecanizadas de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	52
Cuadro 18: Producción nacional de aceituna negra.....	57
Cuadro 19: Exportación de aceituna negra.....	57
Cuadro 20: Demanda o consumo aparente de aceituna negra.....	58
Cuadro 21: Proyección de la demanda aparente de la aceituna negra.....	59
Cuadro 22: Demanda Insatisfecha Proyectada de aceituna negra.....	60
Cuadro 23: Oferta Total de aceituna negra.....	61
Cuadro 24: Proyección Oferta Total de Aceituna Negra.....	61
Cuadro 25: Evaluación Cuantitativa por El Método de Ranking de Factores con Pesos Ponderados.....	67
Cuadro 26: Flujos de beneficios netos para un horizonte de 10 años.....	81
Cuadro 27: Criterios de Valorización de Recursos.....	83
Cuadro 28: Construcción del perfil.....	87
Cuadro 29: Flujo de caja.....	88
Cuadro 30: Análisis con el periodo de recuperación.....	89

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Producción y Rendimiento Nacional de aceituna negra ( <i>Olea europea L.</i> ).....	09
Figura 02: Superficie Sembrada (ha) y Evolución (miles TM) de aceituna negra ( <i>Olea europea L.</i> ).....	09
Figura 03: Ranking de Rendimiento de aceituna negra ( <i>Olea europea L.</i> ) por Departamentos (TM/ha).....	10
Figura 04: Dinámica de los principales productores mundiales de aceituna negra ( <i>Olea europea L.</i> ) (TM/ha).....	11
Figura 05: Presentación comercial de la aceituna.....	13
Figura 06: Flujograma de la investigación en la estandarización del descaroado de aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) mediante operaciones mecanizadas para su comercialización en la ciudad de Arequipa.....	23
Figura 07: Pinza manual para descaroado.....	41
Figura 08: Texturómetro utilizado para la medida de la Textura de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descaroada por operaciones mecanizadas.....	44
Figura 09: Medida de la Textura de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descaroada por operaciones mecanizadas.....	45
Figura 10: Visualización de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descaroada por operaciones mecanizadas, luego de la medida de Textura.....	45
Figura 11: Penetrómetro utilizado para la medida de la Penetrabilidad de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descaroada por operaciones mecanizadas.....	46
Figura 12: Medida de la Penetrabilidad de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descaroada por operaciones mecanizadas.....	46

Figura 13: Visualización de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas, en la medida de penetrabilidad.....	47
Figura 14: Vernier utilizado para la estandarización de la longitud a considerar en el descarozado.....	51
Figura 15: Balanza utilizada para la estandarización de la masa a considerar en el descarozado.....	51
Figura 16: Cronómetro utilizado para la estandarización del tiempo a considerar en el descarozado.....	51
Figura 17: Vista frontal del principio mecánico en el descarozado de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	52
Figura 18: Vista lateral del principio mecánico en el descarozado de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	52
Figura 19: Vista superior del principio mecánico en el descarozado de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	53
Figura 20: Vista superior de la polea mecanizada en el descarozado de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	53
Figura 21: Vista lateral de la polea mecanizada en el descarozado de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	53
Figura 22: Vista diagonal de la máquina descarozadora de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	54
Figura 23: Vista lateral de la máquina descarozadora de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	54
Figura 24: Vista posterior de la máquina descarozadora de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	55
Figura 25: Vista lateral del excéntrico, cabezal y boquilla de la máquina descarozadora de la Aceituna negra ( <i>Olea europea sativa</i> ) fermentada variedad sevillana.....	55
Figura 26: Proyección de la Demanda aparente de la aceituna negra.....	58
Figura 27: Plano de propuesta de planta.....	73
Figura 28: Tabla relacional de actividades.....	74
Figura 29: Distribución en el almacén de productos.....	75
Figura 30: Descripción de actividades en la elaboración.....	78



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO TEÓRICO

#### 1.1. Problema de investigación.

##### 1.1.1. Enunciado del Problema.

El aumento en la industrialización y/o comercialización en aceituna bajo sus distintas presentaciones al consumidor final, demanda que la materia prima sea descarozada adecuadamente, es decir no alterando sus propiedades organolépticas, facilitando etapas posteriores de su procesamiento de ser el caso, o su distribución directa al los consumidores finales. Es por ello que no se tiene una estandarización ni procedimiento para cumplir dicha operación en la aceituna, por lo tanto la presente investigación desea obtener tal estándar que permita la mejora del manejo de la aceituna en empresas agroindustriales. Es así que se propone la estandarización del descarozado de aceituna negra (*Olea europea sativa*) mediante operaciones mecanizadas para su comercialización en la ciudad de Arequipa.

##### 1.1.2. Descripción del Problema.

La comercialización e industrialización de la aceituna (*Olea europea L.*), hoy en día requiere presentaciones físicas que faciliten su manejo en su posterior procesamiento y/o distribución al mercado de su comercialización, como lo es su descarozado, para ello nos formulamos la siguiente pregunta: ¿Se ha estandarizado la metodología y procedimiento para el descarozado de la aceituna?, cuya respuesta es la propuesta de operaciones mecanizadas en la materia prima.

##### 1.1.3. Área de Investigación.

La presente investigación se encuentra enmarcada en el área de tecnología de alimentos y utilización de maquinaria en la industria alimentaria.

#### **1.1.4. Análisis de Variables.**

##### **1.1.4.1. Variable Independiente.**

- Presión de empuje mecanizado.
- Índice de madurez de la aceituna negra.

##### **1.1.4.2. Variable Dependiente.**

- Textura final de la aceituna.
- Porcentaje de pérdida de peso.
- Aspecto general (deformación).

#### **1.1.5. Interrogante de la Investigación.**

¿Se ha estandarizado la metodología y procedimiento para el descarozado de la aceituna, mediante operaciones mecanizadas?

#### **1.1.6. Tipo de Investigación.**

La investigación es de tipo tecnológica aplicada experimental.

#### **1.1.7. Justificación de la Investigación.**

##### **1.1.7.1. Aspecto General.**

La investigación se justifica por el hecho que es una necesidad real de las agroindustrias que procesan el fruto del olivo, debido a que la operación de descarozado de la aceituna lo realiza de forma manual.

#### **1.1.7.2. Aspecto Tecnológico.**

La industria alimentaria requiere de operaciones más eficientes que evitan toma de tiempos prolongados del manejo de la materia prima, pudiendo ocasionar alteraciones en ella.

#### **1.1.7.3. Aspecto Social.**

La mecanización de operaciones cotidianas permite que los alimentos tratados no alteren sus propiedades sensoriales elevando el valor agregado del producto final hacia el consumidor.

#### **1.1.7.4. Aspecto Económico.**

Reduciendo los tiempos de procesamiento de materias primas en operaciones industriales favorece la línea de producción, generando definitivamente mayor rentabilidad a la empresa.

#### **1.1.7.5. Importancia.**

La estandarización del descarozado de la aceituna mediante operaciones mecanizadas permite obtener un procedimiento definido que se puede aplicar a las diversas agroindustrias del rubro.

## 1.2. Marco conceptual.

### 1.2.1. Análisis Bibliográfico.

**1.2.1.1. Materia Prima Principal:** Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana o criolla.

#### 1.2.1.1.1. Descripción.

Según el Consejo Oleícola Internacional (COI) se denomina aceituna de mesa al fruto de variedades determinadas de olivo cultivado, sano, cogido en el estado de madurez adecuado y de calidad tal que, sometido a las preparaciones adecuadas, provea un producto de consumo y de buena conservación como mercancía comercial.

La aceituna de mesa constituye un alimento de alto valor nutritivo y muy equilibrado, posee todos los aminoácidos esenciales en una proporción ideal, aunque su contenido en proteína es bajo, su nivel de fibra hace que sea muy digestiva. Destacan sus contenidos en minerales, especialmente el Calcio y el Hierro, también se encuentra presente la Provitamina A, Vitamina C y Tiamina.

En el Perú el olivo presenta una estacionalidad: entre abril a julio se obtiene el 97% de la producción. La cosecha de aceitunas verdes se inicia a fines de febrero hasta abril; mientras que entre mayo y julio se obtiene la de aceitunas negras.

#### Tipos de aceitunas de mesa

El COI clasifica a las aceitunas de mesa en los siguientes tipos: verdes, color cambiante, tipo negra y ennegrecida.

- **Verdes:** son las aceitunas de frutos recogidos durante el ciclo de maduración, antes del envero y cuando han alcanzado un tamaño normal. Estas aceitunas serán firmes, sanas y resistentes a una suave presión entre los dedos y no tendrán otras manchas distintas de las de su pigmentación natural. La coloración del fruto podrá variar del verde al amarillo paja.

- **De color cambiante:** obtenidas de frutos con color rosado, rosa vinoso o castaño, recogidos antes de su completa madurez, sometidos o no a tratamientos alcalinos y listas para su consumo.
- **Negras:** obtenidas de frutos recogidos en plena madurez o poco antes de ella, pudiendo presentar, según la zona de producción y época del acopio, un color negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro.
- **Ennegrecidas por oxidación:** son las obtenidas de frutos que no estando totalmente maduros han sido oscurecidos mediante oxidación y han perdido el amargor mediante tratamiento con lejía alcalina, debiendo ser envasadas en salmuera y preservadas mediante esterilización con calor.

### **Variedades de aceitunas**

#### **Sevillana**

- Variedad más antigua del país conocida como "criolla".
- Se produce principalmente en Huaral, Ica, Pisco, Bella Unión, Yauca, La Ensenada, Mejía, Mollendo, Ilo y Tacna.
- Árbol de tamaño grande, de color negro-morado intenso a la madurez.
- Es la mejor variedad para la preparación de aceitunas botija, machacada y seca por todos los métodos criollos.
- Estos tipos de conservas de aceitunas son las de mayor demanda en el mercado nacional.

#### **Ascolana Ternera**

- Una de las principales variedades italianas de mesa.
- Árbol de tamaño mayor que mediano, rústico, de producción semi-temprana, autofértil.
- Variedad apta para conserva, produciendo frutas de buenas características pero de cutícula muy delicada y pulpa blanca, que se madura fácilmente al ser cosechada.
- Utilizada en las irrigaciones de la Ensenada y Tacna.

### **Gordal**

- Una de las principales variedades producidas en España, propia de la provincia de Sevilla.
- Árbol de altura media, produce frutos grandes de pulpa firme, de madurez precoz, de color brillante cuando madura.
- Es una excelente variedad para la obtención de conservas, principalmente aceitunas rellenas

### **Manzanilla**

- Principal variedad española para la industria de conservas de aceitunas.
- Árbol de tamaño bastante grande, de buena producción pero con tendencia a la vecería, poco exigente en clima y producción semi-temprana.

### **Liguria**

- Variedad aceitera introducida al país procedente de Chile.
- Árbol de gran tamaño, muy productivo.
- Variedad utilizada exclusivamente para extraer aceite.

En el Perú las variedades de olivo son en su mayoría de origen europeo y provienen especialmente de España, Italia y Portugal. Las principales variedades cultivadas son la Sevillana, Ascolana y Liguria.

### 1.2.1.1.2. Características Químico-Físicas.

Cuadro 01: Composición de la aceituna negra (*Olea europea L.*).

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (10 u, 40 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	196	63	3.000	2.300
Proteínas (g)	0,8	0,3	54	41
Lípidos totales (g)	20	6,4	100-117	77-89
AG saturados (g)	2,81	0,90	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	14	4,48	67	51
AG poliinsaturados (g)	2,23	0,71	17	13
ω-3 (g)*	0,134	0,043	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω-6) (g)	2,1	0,672	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	1	0,3	375-413	288-316
Fibra (g)	4,4	1,4	>35	>25
Agua (g)	73,8	23,6	2.500	2.000
Calcio (mg)	63	20,2	1.000	1.000
Hierro (mg)	1,5	0,5	10	18
Yodo (µg)	1	0,3	140	110
Magnesio (mg)	12	3,8	350	330
Zinc (mg)	—	—	15	15
Sodio (mg)	2.250	720	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	91	29,1	3.500	3.500
Fósforo (mg)	17	5,4	700	700
Selenio (µg)	0,9	0,3	70	55
Tiamina (mg)	0,03	0,01	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,07	0,02	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	1	0,3	20	15
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	0,02	0,01	1,8	1,6
Folatos (µg)	Tr	Tr	400	400
Vitamina B <sub>12</sub> (µg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	0	0	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	22	7,0	1.000	800
Vitamina D (µg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	1,99	0,6	12	12

Tablas de Composición de Alimentos. Moreiras y col., 2013. (ACEITUNAS CON HUESO). Recomendaciones: ■ Ingesta Recomendada/día para hombres y mujeres de 20 a 39 años con una actividad física moderada. Recomendaciones: ■ Objetivo nutricional/día. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2011. Recomendaciones: ■ Ingestas Diaria de Referencia (EFSA, 2010). 0: Virtualmente ausente en el alimento. —: Dato no disponible. Tr: Trazas. \*Datos Incompletos.

Fuente: Moreiras, 2013.

### 1.2.1.1.3. Características Microbiológicas.

El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los *Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL21-1997)* (Adjuntado en cuadro de Anexo 02).

### 1.2.1.1.4. Usos.

- Producción de aceites.
- Consumo como aceituna de mesa.
- Pasta de aceituna.

- Aceitunas verdes rellenas.

#### **1.2.1.1.5. Estadísticas.**

La producción de aceitunas ha venido creciendo a un ritmo anual de 3,8% entre 1990 y 2003, tras el incremento de las plantaciones orientadas al mercado externo, aunado a la expansión del rendimiento promedio por hectárea (1,6%) ante el mejor manejo técnico del cultivo. En el 2003 el valor de la producción de aceituna alcanzó los S/. 89 millones, mayor en 17,1% respecto al año anterior, participando del 0,56% del PBI agropecuario.

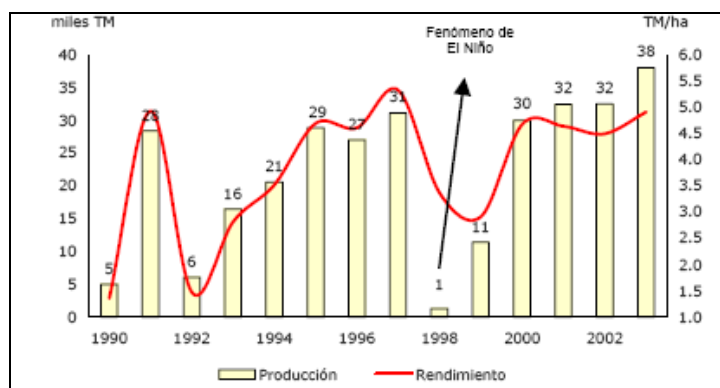
Alrededor del 5% de la producción peruana de olivo se destina a la elaboración de aceite y el resto se procesa en forma de aceituna entera (negras y verdes).

La oferta nacional se concentra sobretodo en la aceituna negra, de color morado intenso, conocida popularmente como “botija”, cuya calidad es superior a las s y de otros competidores del hemisferio sur, dado que el Perú es uno de los pocos países en el mundo en donde las aceitunas se pueden dejar madurar totalmente en el árbol, antes de ser cosechadas, obteniéndose una aceituna negra natural de delicioso sabor y jugosa pulpa.

La producción nacional de aceituna se caracteriza por la presencia mayoritaria de pequeños agricultores que tienen como máximo 3 hectáreas por agricultor, los cuales utilizan un bajo nivel tecnológico, disminuyendo su poder de negociación frente a las empresas compradoras y reduciendo la rentabilidad del cultivo.

El fenómeno de la alternancia de producción, conocido también como "vecería", (tendencia por la cual una planta que produce abundantemente en un año, no produce o reduce su producción al año siguiente), es muy acentuado en el cultivo del olivo y se presenta con mayor intensidad en el cultivo bajo lluvia que en las zonas irrigadas, afectando principalmente a los pequeños agricultores que no realizan adecuadas prácticas agrícolas como podas anuales, tratamiento sanitario, abonamiento balanceado, riego oportuno y cosecha rápida de la aceituna.

Figura 01: Producción y Rendimiento Nacional de aceituna negra (*Olea europea L.*).



Fuente: MINAG, 2016.

Cuadro 02: Aceituneros en el Perú.

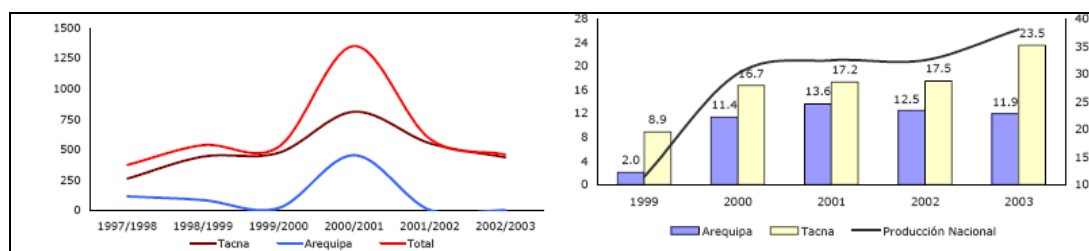
Tamaño Ha	Nº de Huertos	Area Total (ha)	Area Promedio
< 3	2800	3300	1
3 - 10	697	3000	4
10 - 20	165	2000	12
> 20	38	1700	44
<b>Total</b>	<b>3700</b>	<b>10000</b>	<b>1.6</b>

Fuente: ANPEAP

Fuente: ANPEAP, 2016.

La producción de aceituna se concentra principalmente en Tacna, que abarca más del 60% de la producción nacional, y en donde las áreas de cultivo se encuentran en proceso de expansión incentivadas por el incremento de las ventas al exterior. En contraste, Arequipa, segundo departamento productor, viene reduciendo su producción de olivo afectada por la ocurrencia de las plagas Queresa y Margaronia en Yauca y la Bella Unión, lo cual ha provocado una merma en los ingresos de los productores y el reemplazo del olivo por otros cultivos de mayor rentabilidad.

Figura 02: Superficie Sembrada (ha) y Evolución (miles TM) de aceituna negra (*Olea europea L.*).

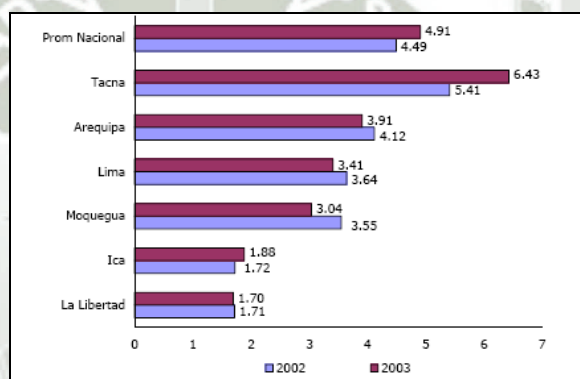


Fuente: MINAG, 2016.

Tacna registra el mayor rendimiento de olivo a nivel nacional (6,4 TM/ha), dada la eficiente conducción técnica del cultivo, aplicando buenas prácticas agrícolas como podas, fertilización, deshierbes, riego, tratamiento de plagas y enfermedades, para la obtención de una cosecha de aceitunas uniformes en tamaño y maduración.

Sin embargo, el manejo técnico del cultivo en el país es muy variado; observándose plantaciones con un buen manejo y en otras en cambio es deficiente, llegando hasta el abandono de las prácticas agrícolas, principalmente en los valles olivereros antiguos afectados fuertemente por la "vecería".

Figura 03: Ranking de Rendimiento de aceituna negra (*Olea europea L.*) por Departamentos (TM/ha).

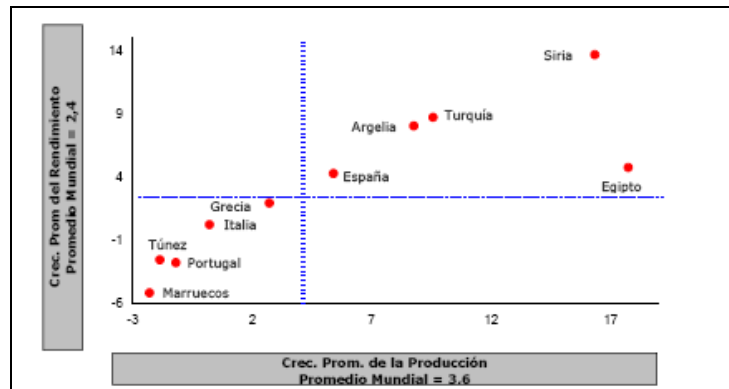


Fuente: MINAG, 2016.

El rendimiento promedio mundial de la aceituna es relativamente bajo (2 TM/ha), dado que un olivar desarrollado y atendido con técnicas avanzadas brinda un rendimiento de 20 a 25 TM/ha en plena producción.

Según la FAO en el 2003 China, Egipto, EEUU y Perú registraron los rendimientos más altos (8,6 TM/ha, 6,4 TM/ha, 6 TM/ha y 4,9 TM/ha, respectivamente).

Figura 04: Dinámica de los principales productores mundiales de aceituna negra (*Olea europea L.*) (TM/ha).



Fuente: FAO, 2016.

### 1.2.1.2. Consejo Oleícola Internacional de aceituna de mesa.

Según el Consejo Oleícola Internacional (COI) se denomina aceituna de mesa al fruto de variedades determinadas de olivo cultivado, sano, cogido en el estado de madurez adecuado y de calidad tal que, sometido a las preparaciones adecuadas, provea un producto de consumo y de buena conservación como mercancía comercial.

La aceituna de mesa constituye un alimento de alto valor nutritivo y muy equilibrado, posee todos los aminoácidos esenciales en una proporción ideal, aunque su contenido en proteína es bajo, su nivel de fibra hace que sea muy digestiva. Destacan sus contenidos en minerales, especialmente el Calcio y el Hierro, también se encuentra presente la Provitamina A, Vitamina C y Tiamina.

En el Perú el olivo presenta una marcada estacionalidad: entre abril a julio se obtiene el 97% de la producción. La cosecha de aceitunas verdes se inicia a fines de febrero hasta abril; mientras que entre mayo y julio se obtiene la de aceitunas negras.

### **1.2.1.3. Preparación comercial y formas de presentación de la aceituna.**

#### **1.2.1.3.1. De acuerdo a la madurez y a los tratamientos.**

- Aceitunas verdes en salmuera (aderezadas o sin aderezar).
- Aceitunas de color cambiante o pintonas en salmuera (aderezadas o sin aderezar).
- Aceitunas negras en salmuera (aderezadas, sin aderezar o arrugadas naturalmente).
- Aceitunas negras en sal seca (aderezadas, sin aderezar o arrugadas naturalmente).
- Otros tipos comerciales (aceitunas partidas, seccionadas aderezadas, seccionadas sin aderezar, aderezadas ennegrecidas por oxidación y especiales).

#### **1.2.1.3.2. De acuerdo a la presentación.**

- Enteras: aceitunas que conservan su forma original y a las que no se ha sacado el hueso.
- Deshuesadas: aceitunas que conservan prácticamente su forma original y a las cuales se ha sacado el hueso y quitado el pedúnculo.
- Rellenas: aceitunas deshuesadas, rellenas con productos como pimientos, cebollas, almendras, apios, anchoas, etc.
- Mitades: aceitunas deshuesadas, rellenas o no, cortadas en dos partes aproximadamente iguales, siguiendo el eje principal del fruto o perpendicularmente a él
- En cuartos: aceitunas deshuesadas, cortadas en cuatro partes aproximadamente iguales, siguiendo el eje mayor del fruto y perpendicularmente a éste.
- Lonjas o rodajas: aceitunas deshuesadas, rellenas o no cortadas en segmentos paralelos de espesor relativamente uniforme.
- Picadas: aceitunas deshuesadas que se han cortado en piezas pequeñas o trozos de formas y tamaños indeterminados.
- Rotas: aceitunas que se han roto durante el deshuesado o el relleno.

Figura 05: Presentación comercial de la aceituna.



Fuente: Huerta, 2016.

#### 1.2.1.4. Sistemas de Comercialización.

Los sistemas de comercialización agrícola cumplen tres funciones básicas:

##### 1.2.1.4.1 Concentración, Homogenización y Distribución.

- La primera consiste en centralizar un volumen de productos suficientemente grande para desempeñar las otras dos funciones de manera eficiente.
- La homogenización incluye las actividades de clasificación, procesamiento y empaquetamiento.
- La distribución pone en contacto a los productores con los consumidores.
- El margen de comercialización representa el precio que el intermediario cobra por desarrollar una o más de las mencionadas funciones comerciales.
- Los Canales de distribución para productos de consumo.
- Este tipo de canal, se divide a su vez, en cuatro tipos de canales:

**Canal Directo o Canal 1** (del Productor o Fabricante a los Consumidores): Este tipo de canal no tiene ningún nivel de intermediarios, por tanto, el productor o fabricante desempeña la mayoría de las funciones de mercadotecnia tales como comercialización, transporte, almacenaje y aceptación de riesgos sin la ayuda de ningún intermediario.

**Canal Detallista o Canal 2** (del Productor o Fabricante a los Detallistas y de éstos a los Consumidores): Este tipo de canal contiene un nivel de intermediarios, los detallistas o minoristas (tiendas especializadas, almacenes, supermercados, hipermercados, tiendas de conveniencia, gasolineras, boutiques, entre otros).

**Canal Mayorista o Canal 3** (del Productor o Fabricante a los Mayoristas, de éstos a los Detallistas y de éstos a los Consumidores): Este tipo de canal de distribución contiene dos niveles de intermediarios: Los mayoristas y los detallistas

**Canal Agente/Intermediario o Canal 4** (del Productor o Fabricante a los Agentes Intermediarios, de éstos a los Mayoristas, de éstos a los Detallistas y de éstos a los Consumidores): Este canal contiene tres niveles de intermediarios:

- El Agente Intermediario.
- Los mayoristas.
- Los detallistas.

**Canales para Productos Industriales o de negocio a negocio** Este tipo de canal tiene usualmente los siguientes canales de distribución:

**Canal Directo o Canal 1** (del Productor o Fabricante al Usuario Industrial): En este canal, los productores o fabricantes utilizan su propia fuerza de ventas para ofrecer y vender sus productos a los clientes industriales.

**Distribuidor Industrial o Canal 2** (del Productor o Fabricante a Distribuidores Industriales y de éste al Usuario Industrial): También, es empleado por pequeños fabricantes que no tienen la capacidad de contratar su propio personal de ventas. Los distribuidores industriales realizan las mismas funciones de los mayoristas. Compran y obtienen el derecho a los productos y en algunas ocasiones realizan las funciones de fuerzas de ventas de los fabricantes.

#### **1.2.1.5. Comercialización de la Aceituna.**

La oferta proveniente de los pequeños agricultores generalmente se destina al mercado nacional, aunque un pequeño porcentaje es para abastecer a empresas industrializadoras para la elaboración de aceite de olivo o para su exportación como aceituna de mesa. La comercialización de este producto se realiza bajo diferentes modalidades:

- "En pie"; cuando los acopiadores compran la producción antes de la cosecha y se encargan de efectuar la cosecha por su cuenta
- "Cruda al peso o balanza", cuando el productor cosecha y vende al intermediario, según el peso en kilogramos, las aceitunas sin procesar, las cuales han sido clasificadas previamente a mano, de acuerdo a su tamaño y presentación en aceitunas de primera, segunda, tercera (esta última de difícil comercialización). Esta modalidad de comercialización es la más usada.
- Cuando los mismos olivicultores de la zona procesan las aceitunas, y se venden en la misma localidad a través de intermediarios o son llevadas por los productores a Lima para su comercialización. Este sistema permite conservar las aceitunas por más tiempo hasta conseguir mejores precios.

Los compradores de aceitunas (intermediarios) son en su mayoría olivicultores de otras zonas productoras del sur del país, con experiencia en el procesamiento y comercialización del fruto, el cual una vez procesado es llevado a Lima para su comercialización.

Las principales empresas exportadoras cuentan con sus propias plantas de producción, aunque también acopian materia prima de otros productores, antes de la cosecha. Estas empresas además realizan todo el proceso de procesamiento, calibrado y almacenamiento, destinando sus productos principalmente al mercado externo.

Respecto al consumo, en el mercado nacional existe una marcada preferencia del consumidor por las aceitunas de botija negras, debido a diversos factores como sabor agradable, aspecto atractivo, uso diverso o inmediato y amplio período de conservación.

La aceituna verde no cuenta con la misma demanda que la de botija, mientras que la aceituna seca es de empleo más limitado dado que requiere preparación y aderezo especial antes de ser consumido, gozando de preferencia en la población serrana del país, por su utilización en diversos platos típicos.

La venta al público es efectuada en su mayor parte en supermercados, mercados de abastos, bodegas de primera categoría y en forma ambulancia.

### 1.3. Análisis de antecedentes investigativos.

**Primero:** Fernández, en el año 2012, en su investigación titulada: “Mejora de las líneas de deshuesado de una envasadora de aceitunas”, resume que tiene la finalidad de realizar todas las mejoras oportunas en las líneas de deshuesado de HUTESA AGROALIMENTARIA SA, una envasadora de aceitunas en Fuente de Piedra (Málaga).

Esta empresa se dedica a la exportación íntegra. Sus productos van desde la recepción de las aceitunas procedentes de los campos andaluces hasta el envasado de la aceituna en distintas variedades y formatos. HUTESA AGROALIMENTARIA SA realiza inversiones alrededor del millón de euros anualmente para la mejora de sus líneas de producción, lo que muestra su capacidad de mejora año tras año.

La antigüedad en la que se encuentran algunos elementos, sumado al avance de las tecnologías industriales del sector, hace posible la modernización o sustitución de algunos elementos en busca de una mayor rentabilidad. Los desperfectos producidos anualmente se sitúan en torno a las 200T. Estos desperdicios poseen un margen de disminución de los mismos. El precio entre la aceituna bien deshuesada en torno a 0.70 €/Kg y mal deshuesada 0.11 €/Kg hace que mejorar ligeramente estos porcentajes aumenten la rentabilidad del deshuesado para la empresa.

Los puntos clave para las mejoras del proyecto son los siguientes:

- Reducción de los desperfectos de aceitunas originados en la línea de deshuesado.
- Mejora de la eficiencia energética de los elementos eléctricos del proceso.
- Sustitución de elementos en mal estado físico.

Un buen rendimiento exige un buen dimensionamiento de los elementos, es por ello que se estudiará previamente de manera exhaustiva los componentes de la línea, enfocándolo desde el punto de vista energético. Cada vez más son las aplicaciones en busca de la mayor eficiencia energética, donde las líneas de deshuesado tienen una facturación anual de 5000 €.

El proyecto tiene como objetivo mejorar estos puntos, y proponer el diseño de las instalaciones que realicen estas mejoras. La gran variedad tecnológica industrial hace difícil la elección o rentabilidad de los elementos a instalar.

Finalmente este proyecto se centra en las líneas de deshuesado, pero muchas de las mejoras que se proponen también son válidas para otras líneas de producción de la empresa.

**Segundo:** La Sociedad Anónima de Racionalización y Mecanización (SADRYM), en su memoria descriptiva de patente de invención: “Máquina Automática Continua Deshuesadora de Aceitunas”, menciona que el presente registro de Patente de Invención, se refiere, tal como su enunciado indica, a una máquina automática deshuesadora de aceitunas, según la descripción que la misma se realice, que ha de entenderse en su más amplio sentido y no restrictivamente.

La máquina cuyo registro se preconiza por el presente escrito, es apta para deshuesar todas las variedades de aceitunas que se consumen deshuesadas (gordales, manzanillas, carrasqueñas y similares), y en tamaños que oscilan desde 80-90 frutos en Kg a 380-400 frutos en Kg.

Se puede fabricar en dos versiones, una para los tamaños 80-90 frutos en Kg a 150-160 y otra para 150-160 a 380-400 frutos en Kg.

Su capacidad de producción es como mínimo 200 frutos en minuto pudiéndose alcanzar los 400.

Fundamentalmente está constituida por:

- Una bancada que sirve de soporte de los diversos elementos.
- Un motorreductor para su movimiento.
- Una tolva receptora de los frutos.
- Un plato para el dosificado de los mismos.
- Un plato porta punzones.
- Un rodete (similar al de una turbina), para carga, posicionado y transporte de las aceitunas, así como para la entibación de éstas en el deshuesado.

- Una cinta posicionadora de goma para ayudar a la correcta situación de las aceitunas, e impedir que éstas se separen del alabe en que se alojan durante el deshuesado.
- Un plato porta extractores de huesos, con todos los elementos necesarios para realizar esta función.
- Un copiador, para accionamiento de los ejes porta punzones situados sobre el plato del mismo nombre.
- Un copiador, para accionamiento de los ejes porta extractores situados sobre su correspondiente plato.
- Un conducto para la evacuación de las aceitunas deshuesadas.
- Un elemento flexible y otro rígido para el desprendimiento de los huesos del extractor.
- Un conducto para la evacuación de los huesos.

La máquina es movida desde el motorreductor por una transmisión simple de poleas acaneladas, recibe las aceitunas en una tolva cuya base está situada en un plano paralelo al eje principal y es tangente por su diámetro mayor al rodete de carga y posicionado.

Un plato dosificador situado en el interior de la tolva va alojando las aceitunas en los taladros practicados en su periferia y las conduce hasta una ventana de salida, abierta en la base de la tolva, por la que caen a un pequeño conducto que las deposita en los alabes del rodete.

Los alabes llevan el movimiento circular uniforme del rodete sobre el que van montados, y cargan las aceitunas al pasar por el extremo del citado conducto. Una vez que cada aceituna está situada en el interior del alabe correspondiente, son transportadas por estos sobre el fondo del rodete, normalmente en posición horizontal. Cuando alguna aceituna es desplazada por su alabe en posición incorrecta para el deshuesado, una cinta de goma flexible que abraza al rodete por su parte superior, a lo largo de unos 100°, actúa realizando una presión elástica sobre las aceitunas obligándolas contra el fondo del rodete, hasta que toman la posición horizontal necesaria para que se realice el deshuesado.

La cinta permanece siempre apoyada sobre el centro de los alabes guiada con el hueco de dos almenas talladas en cada uno de ellos.

Enfrentados sobre el rodete, y coincidiendo sus ejes geométricos con los entibadores del deshuesado empotrados sobre él, van situados el plato porta punzones, dotado de 20 punzones y el plato porta extractores con 20 extractores.

Al estar calados solidariamente ambos platos sobre el mismo eje que el rodete, giran con ésta siempre en la misma posición relativa. No queda más por consiguiente para que se realice el deshuesado, dar los punzones y extractores el movimiento rectilíneo adecuado perpendicular al rodete para que al atacar ambos elementos a las aceitunas, se produzca el desprendimiento de los huesos.

Los movimientos necesarios de punzones y extractores, se obtienen a merced a dos copiadores de perfil conveniente, actuando el primero sobre los ejes de punzones y el segundo sobre los extractores. Ambos copiadores permanecen fijos, ubicados a la bancada de la máquina.

El copiador que mueve los ejes de punzones lleva dos guías, una convexa y otra cóncava, con distancia constante entre ellas, de forma que imprimen a los ejes de punzones tanto la carrera de trabajo como la de retroceso. En cambio el copiador que actúa sobre los ejes extractores, solo dotan a éstos de la carrera de retroceso, realizándose la impulsión de la de trabajo, por dos resortes anclados por un extremo al plato porta extractor, y por el otro al propio extractor.

La acción de los elementos de deshuesado sobre las aceitunas, se inicia cuando éstas están aproximadamente en la parte más alta de la trayectoria circular del alabe ó incluso, según el tamaño, cuando se ha superado el punto más alto y comienza el alabe a bajar. Las aceitunas en esta zona tienden a separarse por gravedad de la pared del alabe en el que van alojadas, por ello la cinta de goma flexible descrita anteriormente, cumple una nueva función, la de retener a las aceitunas durante la curva de bajada de los alabes pegadas a ellos, mientras tanto se produce el deshuesado.

Los punzones atacan a las aceitunas a través de unos taladros situados en la pared del rodete que queda del lado de ellos, y los extractores lo hacen pasando por el centro de los entibadores. De esta forma, los punzones ayudados por los extractores impulsan a

los huesos hasta que salen de las aceitunas y caen por gravedad al conducto de evacuación.

Para evitar que algunos huesos puedan quedar pegados a los entibadores o extractores, y se dificulte el buen funcionamiento de los elementos afectados, se ha dispuesto dos desprendedores, uno interior al extractor y otro exterior, fijado en un punto de la bancada, para obligar a caer a los huesos que pudieran no desprenderse en el momento necesario.

Después de deshuesadas, las aceitunas quedan libres cuando los punzones terminan su carrera de retroceso y caen por gravedad en el interior del conducto de evacuación.

La caída se produce aproximadamente en el punto de tangencia de la vertical con la trayectoria de los alabes.

#### **1.4. Objetivos.**

##### **1.4.1. Objetivo General.**

- Estandarizar el procedimiento de descarozado de la aceituna negra, empleando operaciones mecanizadas para su posterior industrialización y/o comercialización.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

- Caracterizar la materia prima (aceituna negra) en cuanto a su composición química proximal, propiedades fisicoquímicas, recuento microbiano y propiedades organolépticas.

- Diseñar y construir la maquinaria para el descarozado de la aceituna negra de manera mecanizada.

- Determinar el procedimiento más adecuado para estandarizar el descarozado de la aceituna negra.

- Evaluar la aceituna negra descaroada en cuanto a su composición químico proximal, propiedades fisico-químicas, recuento microbiano y propiedades organolépticas.

### 1.5. Hipótesis.

Debido a que la aceituna negra es sometida a procesamiento industrial, es posible estandarizar un procedimiento mecanizado para descaroar la aceituna negra evitando la alteración excesiva de las propiedades de la materia prima.



## CAPÍTULO II

### PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 2.1. Metodología de la experimentación.

Está en función de los objetivos de trabajo planteados y básicamente se divide en las siguientes etapas:

- Evaluación de la materia prima a emplear, determinando el estado de madurez, calidad y estado sanitario de la aceituna.
- Determinación de los parámetros óptimos durante el proceso de descarozado.
- Evaluación y caracterización de la calidad del producto final obtenido.
- Dimensionamiento y fabricación de la maquina para el descarozado.

El Flujo de la investigación se muestra en la Figura 06.

#### 2.2. Variables a evaluar.

##### 2.2.1. Variables de Materia Prima.

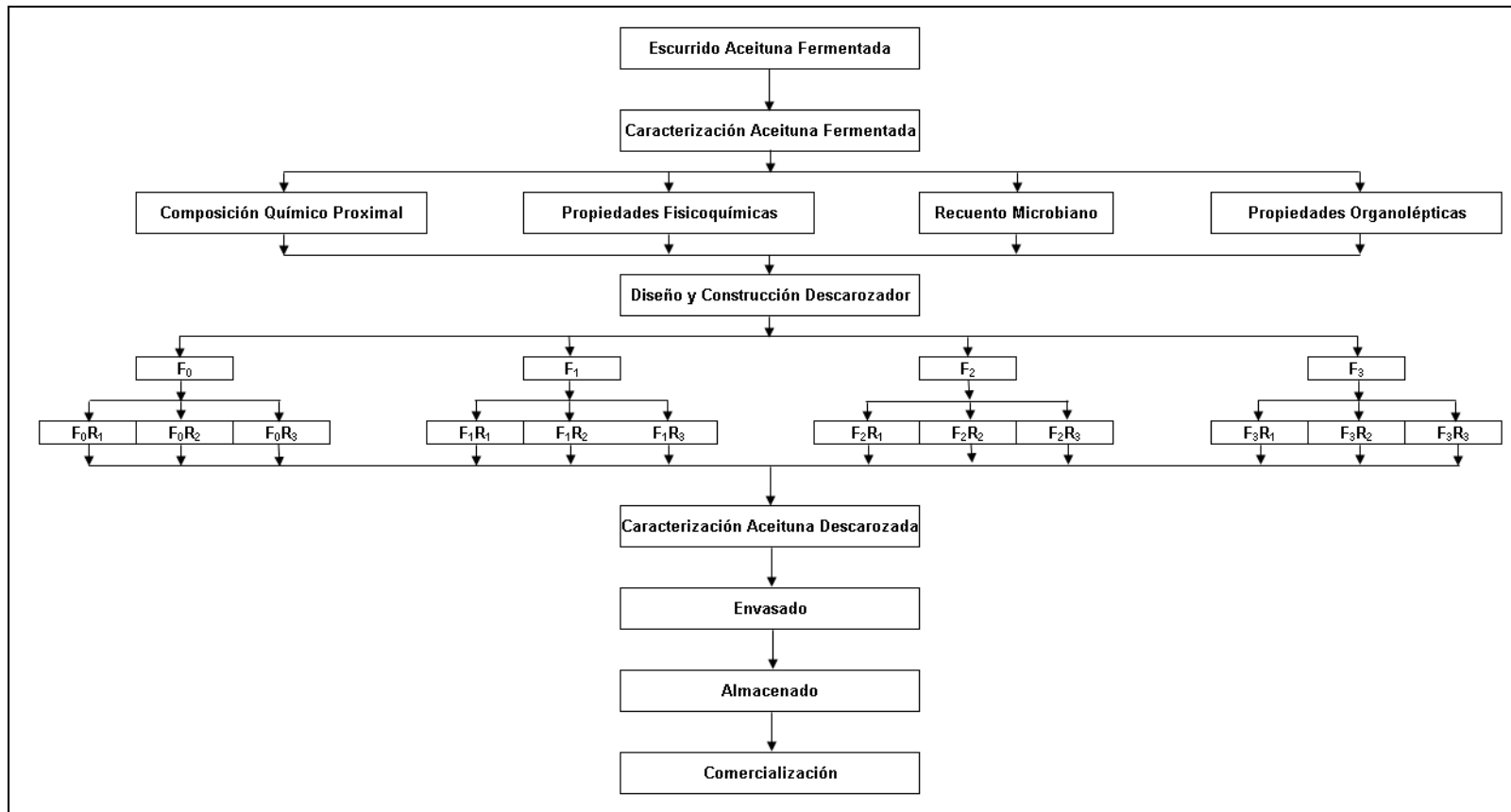
##### 2.2.1.1. Composición químico proximal.

- Humedad.
- Cenizas.
- Proteínas.
- Grasa.
- Carbohidratos.

##### 2.2.1.2. Propiedades fisicoquímicas.

- pH.
- Acidez Titulable Total.
- Sólidos Solubles Totales.
- Índice de madurez.

Figura 06: Flujograma de la investigación en la estandarización del descarozado de aceituna negra (*Olea europaea sativa*) mediante operaciones mecanizadas para su comercialización en la ciudad de Arequipa.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Donde:

F<sub>0</sub>: Fuerza manual.

F<sub>1</sub>: Fuerza número 1.

F<sub>2</sub>: Fuerza número 2.

F<sub>3</sub>: Fuerza número 3.

F<sub>0</sub>R<sub>1</sub>: Fuerza manual repetición 1.

F<sub>0</sub>R<sub>2</sub>: Fuerza manual repetición 2.

F<sub>0</sub>R<sub>3</sub>: Fuerza manual repetición 3.

F<sub>1</sub>R<sub>1</sub>: Fuerza número 1 repetición 1.

F<sub>1</sub>R<sub>2</sub>: Fuerza número 1 repetición 2.

F<sub>1</sub>R<sub>3</sub>: Fuerza número 1 repetición 3.

F<sub>2</sub>R<sub>1</sub>: Fuerza número 2 repetición 1.

F<sub>2</sub>R<sub>2</sub>: Fuerza número 2 repetición 2.

F<sub>2</sub>R<sub>3</sub>: Fuerza número 2 repetición 3.

F<sub>3</sub>R<sub>1</sub>: Fuerza número 3 repetición 1.

F<sub>3</sub>R<sub>2</sub>: Fuerza número 3 repetición 2.

P<sub>3</sub>R<sub>3</sub>: Fuerza número 3 repetición 3.

#### **2.2.1.3. Recuento Microbiano.**

- Mesófilos Aerobios Viables.
- Coliformes Totales (*E. Coli*).
- Mohos y Levaduras.

#### **2.2.1.4. Propiedades Organolépticas.**

- Color.
- Olor.
- Sabor.
- Textura.
- Apariencia general.

## 2.2.2. Variable de Producto Final.

### 2.2.2.1. Composición químico proximal.

- Humedad.
- Cenizas.
- Proteínas.
- Grasa.
- Carbohidratos.

### 2.2.2.2. Propiedades fisicoquímicas.

- pH.
- Acidez Titulable Total.
- Sólidos Solubles Totales.
- Índice de madurez.

### 2.2.2.3. Recuento Microbiano.

- Mesófilos Aerobios Viables.
- Coliformes Totales (*E. Coli*).
- Mohos y Levaduras.

### 2.2.2.4. Propiedades Organolépticas.

- Color.
- Olor.
- Sabor.
- Textura.
- Apariencia general.

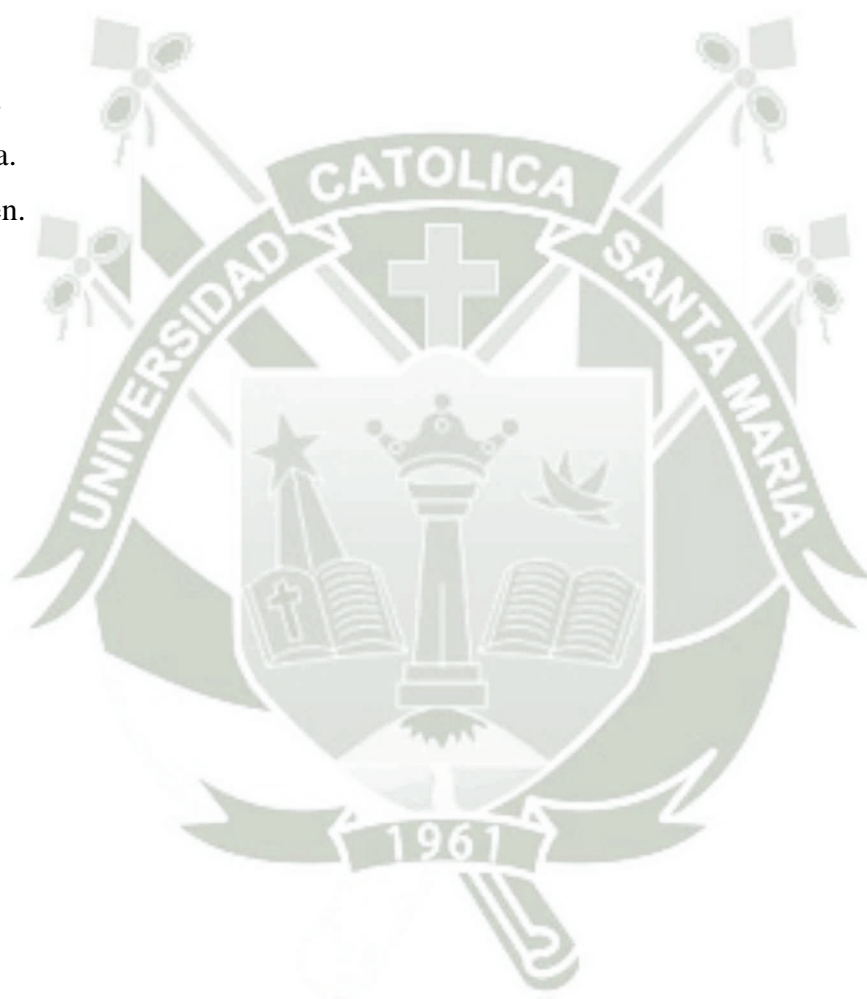
### 2.2.3. Variables de Diseño de Equipo.

#### 2.2.3.1. Fundamentales.

- Longitud.
- Masa.
- Tiempo.

#### 2.2.3.3. Derivadas.

- Presión.
- Potencia.
- Volumen.



#### 2.2.4. Cuadro de observaciones a registrar.

Cuadro 03: Observaciones a registrar en la estandarización del descaroado de aceituna negra (*Olea europea sativa*) mediante operaciones mecanizadas para su comercialización en la ciudad de Arequipa.

Variable	Operación	Tratamiento en Estudio	Controles
Materia Prima y Producto Final	Almacenamiento	Se determina las características finales de la aceituna luego del descaroado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedad.</li> <li>- Cenizas.</li> <li>- Proteínas.</li> <li>- Grasa.</li> <li>-Carbohidratos.</li> <li>- pH.</li> <li>- Acidez Titulable Total.</li> <li>- Sólidos Solubles Totales.</li> <li>- Índice de madurez.</li> <li>- Mesófilos Aerobios Viables.</li> <li>- Coliformes Totales (<i>E. Coli</i>).</li> <li>- Mohos y Levaduras.</li> </ul>
Diseño de Equipo	Diseño de Equipo	Se evalúa las características de diseño y construcción de la operación mecanizada de descaroado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Longitud.</li> <li>- Masa.</li> <li>- Tiempo.</li> <li>- Presión.</li> <li>- Potencia.</li> <li>- Volumen.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

## 2.3. Materiales y Métodos.

### 2.3.1. Materia Prima.

Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana o criolla.

### 2.3.2. Equipos y Maquinarias.

#### 2.3.2.1. Laboratorio.

- Equipo digestor Kejdhal.
- Balanza analítica.
- Balón de digestión.
- Matraz erlenmeyer.
- Equipo de extracción Soxhlet.
- Papel filtro whatman N° 2.
- Estufa.
- Desecador.
- Matraz aforado de 125 ml.
- Bureta de 50 ml.
- Pipeta de 10 ml.
- Matraz erlenmeyer de 25 ml.
- Papel filtro.
- Malla de asbesto.
- Mechero.
- Mufla.
- Refractómetro.
- Pipeta de 10 ml.
- Tubos de ensayo.
- Placas petri.
- Estufa de incubación.
- Pipetas volumétricas de 10 ml.
- Potenciómetro.

### **2.3.2.1. Diseño y Construcción de Equipo.**

- Tuberías en acero inoxidable cromado.
- Lámina de acero inoxidable cromado.
- Soldadura TIG
- Vernier.
- Cinta métrica.
- Torno.
- Esmeril.
- Guantes de protección.
- Lentes de protección.
- Pinzas.
- Marcador.
- Motor 0.25 HP
- Pistón hidráulico.
- Lámina de hierro en ángulo.

## **2.4. Esquema Experimental.**

### **2.4.1. Tecnología y parámetros.**

La metodología propuesta se basa en la tecnología de operaciones en alimentos denominada descarozado por medios mecánicos, considerando como parámetro la presión ejercida por un émbolo o pistón sobre la parte interna de la aceituna negra fermentada, retirando del interior la semilla sin dañar la textura final del producto obtenido.

Por tanto, en la fuerza ejercida se consideran:

$F_0$ : Fuerza manual.

$F_1$ : Fuerza número 1.

$F_2$ : Fuerza número 2.

$F_3$ : Fuerza número 3.

### 2.4.2. Pruebas preliminares.

Se tiene como objetivo la determinación de un calibre específico de la maquinaria a diseñar, teniendo como variables los diámetros de la aceituna; se realizaron medidas de los diámetros mayor y menor que presenta la aceituna negra fermentada en un número de 9 medidas, para obtener un promedio.

### 2.4.3. Diseño de Experimentos.

#### 2.4.3.1. Materia Prima.

##### 2.4.3.1.1. Identificación de la especie.

La presente investigación tiene como materia prima la aceituna negra (*Olea europea sativa*) variedad sevillana o criolla, y se caracteriza en sus variables de la materia prima, composición químico proximal, propiedades fisicoquímicas, recuento microbiano y propiedades organolépticas.

#### 2.4.3.2. Experimento número uno.

##### 2.4.3.2.1. Objetivo.

Determinar las características de la aceituna negra descarozada de forma manual con pinzas convencionales.

##### 2.4.3.2.2. Variables.

Independiente  $F_0$ : Fuerza manual con 3 repeticiones:

$F_{0R_1}$ : Fuerza manual repetición 1.

$F_{0R_2}$ : Fuerza manual repetición 2.

$F_{0R_3}$ : Fuerza manual repetición 3.

Dependiente:

- Textura aceituna descarozada.
- Porcentaje de pérdida de peso.
- Aspecto general (deformación).

#### **2.4.3.2.3. Resultados.**

Los resultados se obtienen a partir de tres repeticiones para la determinar la textura aceituna descarozada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general de la aceituna descarozada.

#### **2.4.3.2.4. Materiales y Equipos.**

Pinzas manuales.

#### **2.4.3.3. Experimento número dos.**

##### **2.4.3.3.1. Objetivo.**

Determinar las características de la aceituna negra descarozada por operaciones mecanizadas con el descarozador.

##### **2.4.3.3.2. Variables.**

Independiente P<sub>1</sub>: Fuerza número 1 con 3 repeticiones.

F<sub>1</sub>R<sub>1</sub>: Fuerza número 1 repetición 1.

F<sub>1</sub>R<sub>2</sub>: Fuerza número 1 repetición 2.

F<sub>1</sub>R<sub>3</sub>: Fuerza número 1 repetición 3.

Dependiente:

- Textura aceituna descarozada.
- Porcentaje de pérdida de peso.
- Aspecto general (deformación).

#### **2.4.3.3.3. Resultados.**

Los resultados se obtienen a partir de tres repeticiones para la determinar la textura aceituna descaroada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general de la aceituna descaroada.

#### **2.4.3.3.4. Materiales y Equipos.**

Descarozador de aceitunas.

#### **2.4.3.4. Experimento número tres.**

##### **2.4.3.4.1. Objetivo.**

Determinar las características de la aceituna negra descaroada por operaciones mecanizadas con el descarozador.

##### **2.4.3.4.2. Variables.**

Independiente  $F_2$ : Fuerza número 2 con 3 repeticiones.

$F_2R_1$ : Fuerza número 2 repetición 1.

$F_2R_2$ : Fuerza número 2 repetición 2.

$F_2R_3$ : Fuerza número 2 repetición 3.

Dependiente:

- Textura aceituna descaroada.
- Porcentaje de pérdida de peso.
- Aspecto general (deformación).

##### **2.4.3.4.3. Resultados.**

Los resultados se obtienen a partir de tres repeticiones para la determinar la textura aceituna descaroada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general de la aceituna descaroada.

#### **2.4.3.4.4. Materiales y Equipos.**

Descarozador de aceitunas.

#### **2.4.3.5. Experimento número cuatro.**

##### **2.4.3.5.1. Objetivo.**

Determinar las características de la aceituna negra descarozada por operaciones mecanizadas con el descarozador.

##### **2.4.3.5.2. Variables.**

Independiente  $F_3$ : Fuerza número 3 con 3 repeticiones.

$F_3R_1$ : Fuerza número 2 repetición 1.

$F_3R_2$ : Fuerza número 2 repetición 2.

$F_3R_3$ : Fuerza número 2 repetición 3.

Dependiente:

- Textura aceituna descarozada.
- Porcentaje de pérdida de peso.
- Aspecto general (deformación).

##### **2.4.3.5.3. Resultados.**

Los resultados se obtienen a partir de tres repeticiones para la determinar la textura aceituna descarozada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general de la aceituna descarozada.

##### **2.4.3.5.4. Materiales y Equipos.**

Descarozador de aceitunas.

#### **2.4.3.6. Experimento final: Tratamiento seleccionado.**

##### **2.4.3.6.1. Composición Químico-Proximal.**

- Humedad.
- Cenizas.
- Proteínas.
- Grasa.
- Carbohidratos.

##### **2.4.3.6.2. Propiedades Fisicoquímicas.**

- pH.
- Acidez Titulable Total.
- Sólidos Solubles Totales.

##### **2.4.3.6.3. Recuento Microbiano.**

- Mesófilos Aerobios Viables.
- Coliformes Totales (*E. Coli*).
- Mohos y Levaduras.

##### **2.4.3.6.4. Propiedades Organolépticas.**

- Color.
- Olor.
- Sabor.
- Textura.
- Apariencia general.

##### **2.4.3.4.5. Tiempo de Vida Útil.**

Finalmente se estima el tiempo de vida en anaquel.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Evaluación de las Pruebas Experimentales.

##### 3.1.1. Evaluación de la Materia Prima.

##### 3.1.1.1. Composición químico proximal.

A continuación se muestra los resultados de la evaluación químico proximal de la Aceituna, realizada en los laboratorios de la universidad, con las debidas medidas para el traslado de la muestra.

Cuadro 04: Composición químico proximal de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.

Análisis	Resultado
Humedad (%)	78.56
Cenizas (%)	0.51
Proteínas (%)	0.84
Grasa (%)	10.23
Carbohidratos (%)	9.86

Fuente: Laboratorio UCSM, 2017.

De acuerdo al cuadro anterior, se observa que la cantidad de grasa (10.23%) está conformado teóricamente por el aceite de oliva (ácido oleico), y un contenido bajo de proteínas (0.84%).

Según los centros de estudios nutricionales más importantes de Europa tienen la capacidad de proporcionar un perfil nutricional completo, con un elevado nivel calórico ya que una porción de 12 aceitunas negras grandes contienen unas 61 calorías.

El nutriente principal contenido en las aceitunas negras es la grasa del tipo monoinsaturado, que es considerado como muy saludable, ya que tiene la capacidad de reducir el colesterol malo o LDL e incrementar el colesterol bueno o HDL. Además una porción de 12 aceitunas grandes ofrecen; 0.44 g de proteínas, 3.31 g de hidratos de carbono y 1.7 g de fibra dietética. Los adultos necesitan entre 46 y 56 g de proteína al día y ente 25 y 38 g de fibra dietética.

Los ácidos grasos mono insaturados contenidos en las aceitunas negras de acuerdo con la Asociación Americana del Corazón, tienen la capacidad de reducir los niveles de colesterol malo y por lo tanto reducen el riesgo a desarrollar enfermedades del corazón considerablemente.

Además las aceitunas negras proporcionan vitamina A, que es un tipo de vitamina soluble en grasa necesaria para las salud ocular, la salud dérmica, la expresión génica y la función inmune, entre otras.

Las aceitunas negras pueden proporcionar una pequeña cantidad de vitamina E, también soluble en grasa y esta representa un poderoso antioxidante natural que previene y trata enfermedades, así como también estimula la longevidad.

Las aceitunas negras son una buena fuente de hierro, mineral que el cuerpo necesita para producir nuevos glóbulos rojos y transportar el oxígeno a cada célula del cuerpo, cuya deficiencia deriva en patologías tan graves como la anemia, entre otras y una porción de aceitunas negras grandes proporciona 1,74 mg de hierro, siendo la necesidad diaria para las mujeres de 18 mg y para los hombres 8 mg.

La vitamina E es un nutriente antioxidante que refuerza el funcionamiento del sistema inmune y protege las células del cuerpo, en particular las del cerebro, los pulmones y los glóbulos rojos, de posibles daños. Según los resultados de la National Health and Nutrition Examination Survey (Encuesta Nacional de Salud y Control Nutricional) de Estados Unidos, publicada en el Journal of Nutrition (Revista sobre nutrición) en el año 2006, la vitamina E, junto con el hierro y el potasio, es un nutriente normalmente deficiente en las dietas de la mayoría de los estadounidenses. Una taza de aceitunas negras contiene más del 20% de la dosis diaria recomendada (DV por sus siglas en

inglés) de vitamina E y, según el National Institutes of Health (Instituto Nacional de Salud), consumir este nutriente de las comidas con alto contenido de grasas insaturadas como aceites, nueces, aceitunas y semillas, aumenta la absorción.

La mayoría de las grasas de las aceitunas negras son monoinsaturadas, saludables para el corazón. De hecho, de un total de 14.4 g de grasa en una taza, 10.5 g son grasas monoinsaturadas, como la que encontramos en los aguacates y las nueces de macadamia.

Las aceitunas son una de las mejores fuentes de grasas monoinsaturadas. Según las pautas dietarias para los estadounidenses de la U.S. Department of Agriculture Dietary (Departamento de Agricultura de Estados Unidos) para una salud óptima, la grasa que consumes debe provenir de alimentos ricos en grasas mono y poliinsaturadas, ya que éstas bajan los niveles de LDL o colesterol "malo", y aumentan los niveles de HDL o colesterol "bueno".

Aunque las aceitunas negras ofrecen una variedad de beneficios para la salud, deben ser consumidas en el contexto de una dieta integral, rica en nutrientes, fibras y con control de grasas.

Algunas de las grasas saturadas y trans en tu dieta deben ser reemplazadas por comidas ricas en grasas mono y poliinsaturadas, y no agregadas a ellas. Además, las aceitunas negras envasadas sin hueso tienen alto contenido de sodio. Seis aceitunas envasadas enteras sin hueso, proporcionan 270 mg de sodio, aproximadamente el 12% del límite diario recomendado. Para una dieta saludable para el corazón, es importante controlar el consumo de sodio, incluso si proviene de alimentos saludables.

### 3.1.1.2. Propiedades fisicoquímicas.

A continuación se muestra los resultados de la evaluación químico proximal de la Aceituna, realizada en los laboratorios de la universidad, con las debidas medidas para el traslado de la muestra.

Cuadro 05: Propiedades fisicoquímicas de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.

Análisis	Resultado
pH	3.22
Sólidos Solubles Totales (°Brix)	11.0
Índice de madurez	5

Fuente: Laboratorio UCSM, 2017.

El Consejo Oleícola Internacional (COI) sugiere una forma sencilla de determinar el índice de madurez de las aceitunas, basándose en el color de 100 aceitunas tomadas al azar de una muestra de un kilogramo. Se hace una separación de las aceitunas en los siguientes grupos:

0 = Aceitunas cuya piel es de color verde oscuro.

1 = Aceitunas cuya piel es de color amarillo o verde amarillento.

2 = Aceitunas cuya piel es de color amarillento con motas rojizas.

3 = Aceitunas cuya piel es de color rojizo o violeta claro.

4 = Aceitunas cuya piel es de color negro pero la pulpa es todavía completamente verde.

5 = Aceitunas cuya piel es de color negro y la pulpa es de color violeta hasta la mitad.

6 = Aceitunas cuya piel es de color negro y la pulpa es de color violeta hasta casi el hueso.

7 = Aceitunas cuya piel es de color negro y la pulpa es completamente oscura.

El índice de madurez (IM) se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$IM = [(n_0 \times 0) + (n_1 \times 1) + (n_2 \times 2) + (n_3 \times 3) + \dots + (n_7 \times 7)]/100$$

Se multiplica el número de aceitunas de cada grupo ( $n_0, n_1, n_2, \dots$ ) por su grupo, se suma el resultado y se divide por 100 (número total de aceitunas). Según esta clasificación, el mejor momento para la recolección es cuando las aceitunas alcanzan el grado de madurez 5.

### 3.1.1.3. Recuento Microbiano.

A continuación se muestra los resultados del análisis microbiológico realizado en los laboratorios de la universidad a cargo del personal adecuado y bajo las condiciones idóneas para evitar posibles contaminaciones durante su manipulación.

Cuadro 06: Recuento Microbiano de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.

Análisis	Resultado
Numeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos Viables (UFC/g)	100
Numeración de Coliformes Totales ( <i>E. Coli</i> ) (UFC/g)	< 10
Numeración de Mohos y Levaduras (UFC/g)	1000

Fuente: Laboratorio UCSM, 2017.

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana (NTP) para la Aceituna de Mesa, se tiene lo siguiente:

#### Requisitos microbiológicos\*

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Levaduras	3	3	5	1	$10^3$	$10^4$

(\*) R.M. N° 591-2008-MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (Criterio XIV.4)

Por lo tanto se encuentra dentro del límite permisible para su comercialización y consumo, todo ello debido a que se realizaron Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en su procesamiento y envasado.

### 3.1.1.4. Propiedades Organolépticas.

A continuación se muestra los resultados de la evaluación organoléptica realizada a la Aceituna negra.

Cuadro 07: Propiedades Organolépticas de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.

Análisis	Resultado
Color	Uniforme: Negro, negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro, no sólo en la piel sino también en el espesor de la carne.
Olor	Típico de la aceituna fermentada, característico al producto, exenta de olor anormal.
Sabor	Ligeramente amargo, afrutado, característico al producto, exenta de sabor anormal.
Textura	Ligeramente dura.
Apariencia general	Frutos enteros, sanos y limpios.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Se observa en el cuadro que en cuanto al color se tiene uniforme, negro, negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro, no sólo en la piel sino también en el espesor de la carne.

En cuanto al olor, se tiene típico de la aceituna fermentada, característico al producto, exenta de olor anormal.

El sabor es ligeramente amargo, afrutado, característico al producto, exenta de sabor anormal.

La textura es ligeramente dura, y la apariencia general son frutos enteros, sanos y limpios.

### 3.1.2. Experimento número uno.

En el descarozado de forma manual, se utilizó una pinza muy común utilizada por los olivicultores

Figura 07: Pinza manual para descarozado.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

A continuación se muestra los resultados promedio de las evaluaciones en el experimento uno según nuestro diseño experimental. (Adjunto resultados experimentales Anexo 06).

Cuadro 08: Textura aceituna descarozada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general (deformación) la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada de forma manual.

<b>Fuerza (N)</b>	<b>Textura aceituna descarozada (N)</b>	<b>Penetrabilidad aceituna descarozada (mm)</b>	<b>Porcentaje de pérdida de peso (%)</b>	<b>Aspecto general (deformación)</b>
Manual	5.35	51	14.59	Leve
Manual	5.25	65	13.45	Leve
Manual	5.30	60	14.48	Leve

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En todos los casos se utiliza una fuerza manual utilizando la pinza, y los resultados de textura de la aceituna descarozada son 5.35, 5.25 y 5.30. La penetrabilidad de la aceituna descarozada en mm es de 51, 65 y 60. También se observa el porcentaje de

pérdida de peso de 14.59, 13.45 y 14.48. Y en todos los casos un aspecto de deformación leve.

### 3.1.3. Experimento número dos.

A continuación se muestra los resultados promedio de las evaluaciones en el experimento dos según nuestro diseño experimental.

Cuadro 09: Textura aceituna descaroada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general (deformación) la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descaroada por Fuerza número 1.

<b>Fuerza número 1 (N)</b>	<b>Textura aceituna descaroada (N)</b>	<b>Penetrabilidad aceituna descaroada (mm)</b>	<b>Porcentaje de pérdida de peso</b>	<b>Aspecto general (deformación)</b>
5.5	5.35	75	14.24	Leve
5.5	5.30	64	13.91	Leve
5.5	5.30	75	14.53	Leve

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En todos los casos se utiliza una fuerza de 5.5 N, y los resultados de textura de la aceituna descaroada son 5.35, 5.30 y 5.30. La penetrabilidad de la aceituna descaroada en mm es de 75, 64 y 75. También se observa el porcentaje de pérdida de peso de 14.24, 13.91 y 14.53. Y en todos los casos un aspecto de deformación leve.

### 3.1.4. Experimento número tres.

A continuación se muestra los resultados promedio de las evaluaciones en el experimento tres según nuestro diseño experimental.

Cuadro 10: Textura aceituna descaroada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general (deformación) la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descaroada por presión número 2.

<b>Fuerza número 2 (N)</b>	<b>Textura aceituna descaroada (N)</b>	<b>Penetrabilidad aceituna descaroada (mm)</b>	<b>Porcentaje de pérdida de peso</b>	<b>Aspecto general (deformación)</b>
6.0	5.40	50	14.62	Leve
6.0	5.30	68	13.86	Leve
6.0	5.25	74	14.39	Leve

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En todos los casos se utiliza una fuerza de 6.0 N, y los resultados de textura de la aceituna descaroada son 5.40, 5.30 y 5.25. La penetrabilidad de la aceituna descaroada en mm es de 50, 68 y 74. También se observa el porcentaje de pérdida de peso de 14.62, 13.86 y 14.39. Y en todos los casos un aspecto de deformación leve.

### 3.1.5. Experimento número cuatro.

A continuación se muestra los resultados promedio de las evaluaciones en el experimento cuatro según nuestro diseño experimental.

Cuadro 11: Textura aceituna descaroada, porcentaje de pérdida de peso y aspecto general (deformación) la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descaroada por presión número 3.

<b>Fuerza número 3 (N)</b>	<b>Textura aceituna descaroada (N)</b>	<b>Penetrabilidad aceituna descaroada (mm)</b>	<b>Porcentaje de pérdida de peso</b>	<b>Aspecto general (deformación)</b>
6.5	5.40	52	14.41	Leve
6.5	5.35	64	13.74	Leve
6.5	5.40	51	14.27	Leve

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En todos los casos se utiliza una fuerza de 6.5 N, y los resultados de textura de la aceituna descarozada son 5.40, 5.35 y 5.40. La penetrabilidad de la aceituna descarozada en mm es de 52, 64 y 51. También se observa el porcentaje de pérdida de peso de 14.41, 13.74 y 14.27. Y en todos los casos un aspecto de deformación leve.

### 3.1.6. Evaluación.

#### 3.1.6.1. Evaluación de la Textura de la aceituna descarozada.

A continuación se muestra los instrumentos de laboratorio utilizados en las evaluaciones de los experimentos según nuestro diseño experimental.

Figura 08: Texturómetro utilizado para la medida de la Textura de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas.



Fuente: Laboratorio UCSM, 2017.

Figura 09: Medida de la Textura de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas.



Fuente: Laboratorio UCSM, 2017.

Figura 10: Visualización de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas, luego de la medida de Textura.



Fuente: Laboratorio UCSM, 2017.

### 3.1.6.2. Evaluación de la Penetrabilidad de la aceituna descarozada.

Figura 11: Penetrómetro utilizado para la medida de la Penetrabilidad de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas.



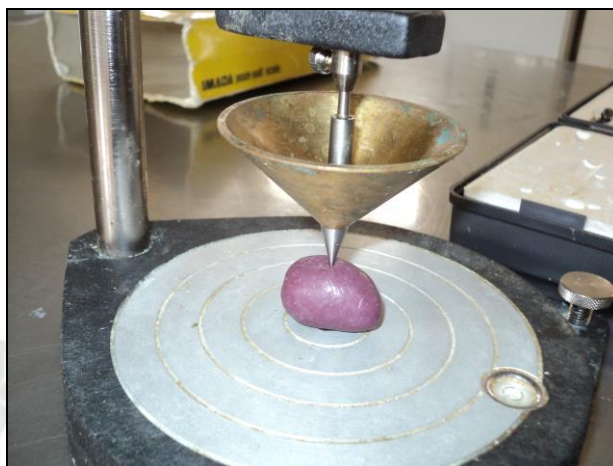
Fuente: Laboratorio UCSM, 2017.

Figura 12: Medida de la Penetrabilidad de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 13: Visualización de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas, en la medida de penetrabilidad.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

### 3.1.7. Evaluación del Producto Final.

A continuación se muestra los resultados de la evaluación en el producto final, el cual fue considerado del experimento tres, es decir con una fuerza de descarozado de 6.0 Newton, el cual conserva mejor las características y propiedades de la Aceituna.

#### 3.1.7.1. Composición químico proximal.

En el siguiente cuadro se detalla los resultados de los análisis en la evaluación del producto final para su caracterización en cuanto a composición químico proximal.

Cuadro 12: Composición químico proximal de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas.

Análisis	Resultado
Humedad (%)	78.56
Cenizas (%)	0.51
Proteínas (%)	0.84
Grasa (%)	10.23
Carbohidratos (%)	9.86

Fuente: Laboratorio UCSM, 2017.

De acuerdo al cuadro anterior, se observa que la cantidad de grasa (10.23%) está conformado teóricamente por el aceite de oliva (ácido oleico), y un contenido bajo de proteínas (0.84%). No se observa cambios debido a que se analiza la pulpa.

### 3.1.7.2. Propiedades fisicoquímicas.

En el siguiente cuadro se detalla los resultados de los análisis en la evaluación del producto final para su caracterización en cuanto a propiedades fisicoquímicas.

Cuadro 13: Propiedades fisicoquímicas de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas.

Análisis	Resultado
pH	3.22
Sólidos Solubles Totales (°Brix)	11.0
Índice de madurez	5

Fuente: Laboratorio UCSM, 2017.

### 3.1.7.3. Recuento Microbiano.

En el siguiente cuadro se detalla los resultados de los análisis en la evaluación del producto final para su caracterización en cuanto a su recuento microbiano.

Cuadro 14: Recuento Microbiano de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas.

Análisis	Resultado
Numeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos Viables (UFC/g)	100
Numeración de Coliformes Totales ( <i>E. Coli</i> ) (UFC/g)	< 10
Numeración de Mohos y Levaduras (UFC/g)	1000

Fuente: Laboratorio UCSM, 2017.

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana (NTP) para la Aceituna de Mesa, se tiene lo siguiente:

**Requisitos microbiológicos\***

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>

(\*) R.M. N° 591-2008-MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (Criterio XIV.4)

Por lo tanto se encuentra dentro del límite permisible para su comercialización y consumo, todo ello debido a que se realizaron Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en su procesamiento y envasado.

**3.1.7.4. Propiedades Organolépticas.**

En el siguiente cuadro se detalla los resultados de los análisis en la evaluación del producto final para su caracterización en cuanto a propiedades organolépticas.

Cuadro 15: Propiedades Organolépticas de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana descarozada por operaciones mecanizadas.

Análisis	Resultado
Color	Uniforme: Negro, negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro, no sólo en la piel sino también en el espesor de la carne.
Olor	Típico de la aceituna fermentada, característico al producto, exenta de olor anormal.
Sabor	Ligeramente amargo, afrutado, característico al producto, exenta de sabor anormal.
Textura	Ligeramente dura.
Apariencia general	Frutos enteros, sanos y limpios.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Se observa en el cuadro que en cuanto al color se tiene uniforme, negro, negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro, no sólo en la piel sino también en el espesor de la carne.

En cuanto al olor, se tiene típico de la aceituna fermentada, característico al producto, exenta de olor anormal.

El sabor es ligeramente amargo, afrutado, característico al producto, exenta de sabor anormal.

La textura es ligeramente dura, y la apariencia general son frutos enteros, sanos y limpios.

### **3.1.7.5. Tiempo de Vida Útil.**

Mínimo seis meses desde la fecha de producción. En salmuera (agua con sal) de 100 a 120 días. Esto se determinó a través de pruebas aceleradas a temperatura de 35 °C.

### **3.1.8. Evaluación de Diseño de Equipo.**

#### **3.1.8.1. Fundamentales.**

Cuadro 16: Magnitudes fundamentales en el descarozado por operaciones mecanizadas de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.

<b>Magnitud</b>	<b>Valor</b>
Longitud aceituna	3 cm
Masa aceituna	7 g
Tiempo promedio descarozado	2.5 s

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 14: Vernier utilizado para la estandarización de la longitud a considerar en el descarozado.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 15: Balanza utilizada para la estandarización de la masa a considerar en el descarozado.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 16: Cronómetro utilizado para la estandarización del tiempo a considerar en el descarozado.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

### 3.1.8.2. Derivadas.

Cuadro 17: Magnitudes derivadas en el descarozado por operaciones mecanizadas de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.

Magnitud	Valor
Fuerza descarozador	6.0 N
Potencia descarozador	0.25 HP

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 17: Vista frontal del principio mecánico en el descarozado de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 18: Vista lateral del principio mecánico en el descarozado de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 19: Vista superior del principio mecánico en el descarozado de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 20: Vista superior de la polea mecanizada en el descarozado de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 21: Vista lateral de la polea mecanizada en el descarozado de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.



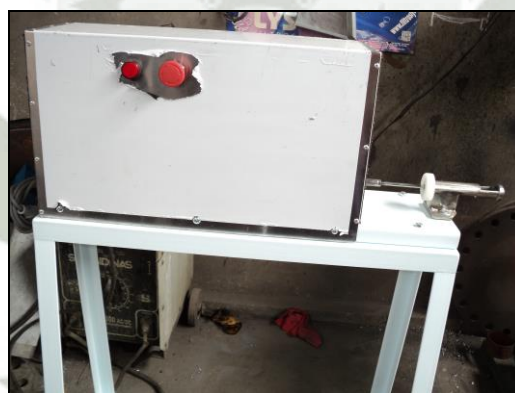
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 22: Vista diagonal de la máquina descarozadora de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 23: Vista lateral de la máquina descarozadora de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 24: Vista posterior de la máquina descarozaadora de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Figura 25: Vista lateral del excéntrico, cabezal y boquilla de la máquina descarozaadora de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA INDUSTRIAL

#### 1. Localización de Planta.

##### 1.1. Estudio de mercado.

El estudio de mercado es la búsqueda cuidadosa del comportamiento de los consumidores y del mercado para lograr una comercialización adecuada del producto.

##### 1.1.1. Análisis de demanda.

En nuestro caso esta demanda se realizara para identificar a los principales consumidores de nuestra aceituna, teniendo en cuenta la producción nacional, para luego realizar la proyección del crecimiento futuro que pueda tener.

El consumo aparente esta determinado por la siguiente formula:

$$CA = (PN + Y + S) - X$$

Donde:

CA = Consumo aparente

PN = Producción nacional

Y = Importaciones

S = Stocks o inventarios

X = Exportaciones

Cuadro 18: Producción nacional de aceituna negra.

<b>Año</b>	<b>Producción (TM)</b>
2000	30026
2001	32442
2002	32488
2003	38039
2004	42071
2005	54622
2006	52298
2007	52444
2008	114363
2009	7170
2010	75035
2011	73092
2012	92527

Fuente: MINAG, SUNAT, 2012.

Cuadro 19: Exportación de aceituna negra.

<b>Año</b>	<b>Exportación (TM)</b>
2000	8295.04
2001	7229.03
2002	6843.01
2003	9017.38
2004	10204.73
2005	13324.55
2006	12238.21
2007	12903.32
2008	18894.68
2009	16833.70
2010	24283.58
2011	19988.03
2012	25260.67

Fuente: MINAG, SUNAT, 2012.

Cuadro 20: Demanda o consumo aparente de aceituna negra.

Año	Producción (TM)	Exportación (TM)	Demanda aparente aceituna negra (TM)
2000	30026	8295.04	21730.96
2001	32442	7229.03	25212.97
2002	32488	6843.01	25644.99
2003	38039	9017.38	29021.62
2004	42071	10204.73	31866.27
2005	54622	13324.55	41297.45
2006	52298	12238.21	40059.79
2007	52444	12903.32	39540.68
2008	114363	18894.68	95468.32
2009	70170	16833.70	53336.3
2010	75035	24283.58	50751.42
2011	73092	19988.03	53103.97
2012	92527	25260.67	67266.33

Fuente: MINAG, SUNAT, 2012.

Figura 26: Proyección de la Demanda aparente de la aceituna negra.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

$$\text{Demanda (TM)} = - 6.6034 \times 10^8 + 6.545 \times 10^5 X - 162.1622 X^2$$

Donde:

X: Año

### 1.1.1.1. Proyección de Demanda Aparente.

Cuadro 21: Proyección de la demanda aparente de la aceituna negra.

Año	Proyección Demanda Aparente (TM)
2013	59860.19
2014	61333.01
2015	62481.50
2016	63305.68
2017	63805.52
2018	63981.05
2019	63832.25
2020	63359.12
2021	62561.67
2022	61439.90
2023	59993.80
2024	58223.37
2025	56128.63

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

### 1.1.1.2. Demanda Insatisfecha Proyectada.

La demanda insatisfecha es aquella que no ha sido cubierta en su oportunidad por las ofertas existentes en el sistema de comercio o en una determinada área geográfica, es decir que existe demanda insatisfecha cuando las ofertas existentes no igualan al volumen de demanda del mismo por factores que es materia de investigación. Esta demanda se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda Insatisfecha Proyectada} = \text{Proyección de la Demanda} - \text{Proyección de la Producción Nacional}$$

Cuadro 22: Demanda Insatisfecha Proyectada de aceituna negra.

<b>Año</b>	<b>Proyección Demanda Aparente (TM)</b>	<b>Proyección Producción (TM)</b>	<b>Demanda Insatisfecha Proyectada (TM)</b>
2013	59860.19	95882.18	-36021.99
2014	61333.01	100126.76	-38793.75
2015	62481.50	104214.17	-41732.67
2016	63305.68	108144.41	-44838.73
2017	63805.52	111917.47	-48111.95
2018	63981.05	115533.37	-51552.32
2019	63832.25	118992.09	-55159.84
2020	63359.12	122293.64	-58934.52
2021	62561.67	125438.02	-62876.35
2022	61439.90	128425.22	-66985.32
2023	59993.80	131255.26	-71261.46
2024	58223.37	133928.12	-75704.75
2025	56128.63	136443.81	-80315.18

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

### 1.1.2. Análisis de Oferta.

La oferta total será obtenida mediante el resultado de toda la producción nacional e importaciones, esta realizara utilizando la siguiente formula:

$$\text{Oferta Total} = \text{Producción Nacional} + \text{Importaciones}$$

Cuadro 23: Oferta Total de aceituna negra.

<b>Año</b>	<b>Producción Nacional (TM)</b>	<b>Oferta Total (TM)</b>
2000	30026	30026
2001	32442	32442
2002	32488	32488
2003	38039	38039
2004	42071	42071
2005	54622	54622
2006	52298	52298
2007	52444	52444
2008	114363	114363
2009	7170	7170
2010	75035	75035
2011	73092	73092
2012	92527	92527

Fuente: MINAG, SUNAT, 2012.

### 1.1.2.1. Proyección de Oferta Total.

Cuadro 24: Proyección Oferta Total de Aceituna Negra.

<b>Año</b>	<b>Proyección Oferta Total (TM)</b>
2013	95882.18
2014	100126.76
2015	104214.17
2016	108144.41
2017	111917.47
2018	115533.37
2019	118992.09
2020	122293.64
2021	125438.02
2022	128425.22
2023	131255.26
2024	133928.12
2025	136443.81

Fuente: Elaboración propia, 2017.

## 1.2. Capacidad de planta.

El tamaño o capacidad de planta corresponde a su capacidad de producción en un determinado periodo de funcionamiento, el tamaño no puede ser mayor que la demanda del mercado y debe ser menor que las capacidades de planta existentes en el mercado nacional e internacional, generalmente el tamaño se relaciona con la disponibilidad de materia prima, tecnología, mercado, financiamiento, costo de producción así como la capacidad financiera. La capacidad de producción dependerá de los valores que asumen sus variables que son:

$$C_p = F(A, B, C, D)$$

Donde:

$C_p$  = Capacidad de producción.

$A$  = Numero de días de trabajo por año.

$B$  = Numero de turnos de trabajo por día.

$C$  = Numero de horas de trabajo por turno.

$D$  = Toneladas de producción por hora.

### ALTERNATIVA 1

$C_p$  = Capacidad de producción : 415 TM/año (10%)

$A$  = Numero de días de trabajo por año : 300 días/año

$B$  = Numero de turnos de trabajo por día : 1 turno/día

$C$  = Numero de horas de trabajo por turno : 8 horas/turno

$D$  = Toneladas de producción por hora : 0.18 TM/hora

### ALTERNATIVA 2

$C_p$  = Capacidad de producción : 830 TM/año (20%)

$A$  = Numero de días de trabajo por año : 300 días/año

$B$  = Numero de turnos de trabajo por día : 1 turno/día

$C$  = Numero de horas de trabajo por turno : 8 horas/turno

$D$  = Toneladas de producción por hora : 0.35 TM/hora

➤ **Tamaño – Materia prima.**

De acuerdo con los datos proyectados de nuestras materias primas tenemos que para el año 2020 existirá una producción de 136443.81 TM de aceituna/año. Llegando a la conclusión que para las dos alternativas no existirán inconvenientes en cuanto a necesidad de materia prima. Por ello consideramos que la mejor alternativa es la 2 con una capacidad de producción de 830 TM/año.

➤ **Tamaño – Mercado.**

Estas alternativas se seleccionan de acuerdo a la demanda insatisfecha presente en el año 2020 (-80315.18 TM/año). La cual no tiene problemas de abastecimiento por lo que decidimos que la alternativa 2 cubrirá el 20 %, pudiéndose ampliar en un futuro esta producción.

➤ **Tamaño – Tecnología.**

En el mercado nacional no existen limitaciones frente a la tecnología ya que se puede adquirir maquinaria implantar una planta procesadora.

➤ **Tamaño – Inversión.**

Debido a que el tamaño de la planta es a nivel de planta piloto se estima que un financiamiento a través de BBVA el cual estará cubierto con un 20 %, y el resto con un capital propio.

**Conclusión del estudio del tamaño.**

Según el análisis para determinar el tamaño óptimo de planta, la alternativa 2 con una capacidad de 830 TM/año cumple con los criterios en cuanto a materia prima, mercado, tecnología y financiamiento.

### 1.3. Localización de planta.

El estudio de localización de planta consiste en considerar y afrontar los siguientes criterios:

- Elegir el territorio regional después de un estudio de localización.
- Escoger un lugar particular y la localidad apropiada para una planta.
- Seleccionar dentro de la localidad el sitio adecuado para la planta.

La selección del sitio adecuado, consiste en considerar los éxitos de las operaciones y la participación de las cámaras de comercio en relación a los siguientes factores:

Servicio de infraestructura básica, instituciones del estado, mercado de factores y empresas de abastecimiento de productos necesarios para la buena marcha del proyecto. Por lo expuesto, es importante la aplicación de los criterios de localización, antes de elegir el lugar dentro de una región y el sitio dentro de la localidad elegida.

El análisis de localización estará constituido en determinar la ubicación de la planta dentro del país, para este análisis utilizaremos la evaluación cuantitativa por el método de Ranking de factores con pesos ponderados y a la vez también se hará siguiendo un proceso que se divide en dos análisis:

- Macro localización.
- Micro localización.

#### a) Macro localización de la planta.

La planta procesadora de nuestra aceituna se encontrara localizada en la ciudad de Arequipa debido a la cercanía y disponibilidad de distribuidores de aceituna, facilidad de transporte y bajo costo.

Además se requiere incentivar la industria en la región Sur, ya que esta es la segunda ciudad mas importante del país y que posee un mercado potencial de alimentos.

**b) Micro localización de la planta.****➤ ALTERNATIVA 1: PARQUE INDUSTRIAL DE AREQUIPA.**

La selección de este lugar se justifica por la cercanía de distribuidores de la materia prima y los insumos, también porque se ve beneficiado por el mercado y la disponibilidad de los servicios como: agua, electricidad, mano de obra y medios de comunicación (transporte).

**➤ ALTERNATIVA 2: PARQUE INDUSTRIAL RIO SECO.**

Este también se ve beneficiado por la cercanía del mercado y la disponibilidad de los servicios básicos con los que debe contar una planta industrial.

**1.3.1. Análisis de Factores de Localización.****✓ Disponibilidad de Materia Prima.**

La disponibilidad de materia prima en el Parque Industrial de arequipa, es similar a la del parque de Rió Seco. El parque industrial Río Seco es un poco más debido a la cercanía de la materia prima pero también fue elegido pues este también se encuentra dentro de las demarcaciones de la Provincia de Arequipa pero se podría traer la materia prima de otros lugares hacia la planta.

**✓ Disponibilidad de Energía Eléctrica.**

Las alternativas tienen disponibilidad de energía eléctrica constantemente. El costo de energía eléctrica dentro de la región Arequipa está en S/. 0.70 Kw. – hora.

**✓ Disponibilidad de Agua Potable.**

Es otro de los servicios con los que cuenta la región arequipa. El costo del agua potable dentro de la región Arequipa es de S/. 0.35 m<sup>3</sup>.

**✓ Disponibilidad de Terreno.**

Las alternativas elegidas tienen la disponibilidad de terreno. El precio el ambas alternativas es de:

Parque Industrial Rió Seco: \$ 85 m<sup>2</sup>

Parque Industrial de Arequipa: \$ 300 m<sup>2</sup>

✓ **Disponibilidad de Infraestructura.**

Las zonas que se nombraron cuentan con accesos a carreteras, servicios públicos, comerciales y financieros.

✓ **Incentivos Tributarios.**

Si la planta se va a ubicar en una zona descentralizada, la empresa podría gozar de las ventajas similares de la ley general de industrias. Ley 23407.

**1.3.2. Evaluación Cuantitativa de Factores Locacionales.**

Para evaluar este análisis se utilizó el método de ranking de factores. Los pasos a seguir son los siguientes:

**Factores:**

**A. Factores relacionados con la inversión.**

- a. Terreno.
- b. Construcciones.

**B. Factores relacionados con la gestión.**

- a. Mano de obra.
- b. Materia prima.
- c. Agua y servicios.
- d. Energía eléctrica.
- e. Cercanía a la materia prima.
- f. Cercanía al mercado de producto terminado.
- g. Disposiciones de promoción industrial.

En el cuadro siguiente se representan los resultados de la evaluación cualitativa aplicada a las dos alternativas locacionales.

De acuerdo a la importancia de los factores locacionales se ha elaborado una clasificación factorial con el correspondiente puntaje o rango:

<b>Clasificación Factorial Propuesta</b>	<b>Puntaje</b>
Muy Bueno	6
Bueno	4
Regular	2
Malo	0

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Cuadro 25: Evaluación Cuantitativa por El Método de Ranking de Factores con Pesos Ponderados.

Factores de localización	Ponderación		P.I. Arequipa		P.I. Río Seco	
		%	Calificación	Total	Calificación	Total
1. Terreno		25				
- Costo.	15		4	60	6	90
- Disponibilidad.	10		4	40	4	40
1. Construcción.		25				
- Costo.	25		2	50	4	100
3. Mano de obra		25				
- Costo.	10		4	40	4	40
- Disponibilidad.	10		4	40	4	40
- Tecnificación.	5		4	20	4	20
4. Materia Prima.		100				
- Costo.	40		2	80	4	160
- Disponibilidad.	60		2	120	4	240
5. Energía Eléctrica.		50				
- Costo.	30		2	60	4	120
- Disponibilidad.	20		4	80	4	80
6. Agua Potable.		75				
- Costo.	30		3	90	3	90
- Disponibilidad.	25		4	70	4	100
- Calidad.	20		6	120	4	80
7. Cercanía a M.P.		100				
- Vías de acceso.	20		5	100	4	80
- Costo de transporte.	80		4	320	4	320
8. Cercanía de Mercado del producto.		75				
- Vías de acceso.						
- Costo transporte.	25		3	75	4	100
	50		3	150	3	150
9. Promoción Industrial		25	4	90	4	100
TOTAL		500		1605		1950

Fuente: Elaboración propia 2017.

### 1.3.3. Localización Óptima.

Para el presente proyecto la ponderación de los factores se ha buscado sobre un 500%. Los resultados, en base al procedimiento de evaluación cualitativa por el método de ranking de factores, corresponde a la zona del parque industrial Rió Seco, en el que alcanzo 1950 puntos ya que dispone de áreas de terrenos suficientes, cuenta con servicios necesarios como energía eléctrica, agua, desagüe, vías de acceso.

### 1.4. Distribución de Planta.

La distribución en planta es referirse a la disposición de los distintos equipos, máquinas y áreas especiales en la planta. Esto proporciona adecuadas condiciones de trabajo, manteniendo la seguridad y el bienestar de los trabajadores; a la vez que se optimiza el proceso productivo, ya que permite mantener un desplazamiento lógico de las materias primas y de los productos terminados. Asimismo, una adecuada distribución es aquella que cuenta con flexibilidad, es decir, la que permite introducir mejoras.

Se establece que para la Distribución de la Planta se debe disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y para realizar operaciones de limpieza. A la vez que establece que los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50 cm y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada.

Algunas características del diseño de las instalaciones físicas de la planta que establece, son las siguientes:

- a) Los edificios y estructuras de la planta serán de un tamaño, construcción y diseño que faciliten su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de la elaboración y manejo de los alimentos, protección del producto terminado, y contra la contaminación cruzada.
- b) Las industrias de alimentos deben estar diseñadas de manera tal que estén protegidas del ambiente exterior mediante paredes. Los edificios e instalaciones deberán ser de tal

manera que impidan que entren animales, insectos, roedores y/o plagas u otros contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.

c) Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para vestidores, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal y un área específica para ingerir alimentos.

d) Las instalaciones deben permitir una limpieza fácil y adecuada, así como la debida inspección.

e) Se debe contar con los planos o croquis de la planta física que permitan ubicar las áreas relacionadas con los flujos de los procesos productivos.

f) Todos los materiales de construcción de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida, y mantenerse en buen estado.

g) En el área de producción no se permite la madera como uno de los materiales de construcción.

En cuanto a las áreas de proceso y almacenamiento, se establece que:

#### **1.4.1 Los pisos.**

- Los pisos deberán ser de materiales impermeables, lavables y antideslizantes que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan; además deberán estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección.

- Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones.

- Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.

- Los pisos deben tener desagües y una pendiente adecuados, que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos.
- Según el caso, los pisos deben construirse con materiales resistentes al deterioro por contacto con sustancias químicas y maquinaria.
- Los pisos de las bodegas deben ser de material que soporte el peso de los materiales almacenados y el tránsito de los montacargas.

#### **1.4.2. Las paredes.**

- Las paredes exteriores pueden ser construidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto y aun en estructuras prefabricadas de diversos materiales.
- Las paredes interiores, se deben revestir con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas.
- Cuando amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 m.
- Las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben ser cóncavas.

#### **1.4.3. Los techos.**

- Los techos deberán estar contruidos y acabados de forma lisa de manera que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación, y la formación de mohos y costras que puedan contaminar los alimentos, así como el desprendimiento de partículas.
- Son permitidos los techos con cielos falsos los cuales deben ser lisos y fáciles de limpiar.

#### **1.4.4. Ventanas y Puertas.**

- Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar construidas de modo que impidan la entrada de agua y plagas, y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.
- Los quicios de las ventanas deberán ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos.
- Las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar. Deben abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco y en buen estado. iv. Las puertas que comuniquen al exterior del área de proceso, deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas.

#### **1.4.5. Iluminación.**

- Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos; o con una mezcla de ambas que garantice una intensidad mínima de:

540 Lux (50 candelas/pie<sup>2</sup>) en todos los puntos de inspección.

220 lux (20 candelas/pie<sup>2</sup>) en locales de elaboración.

110 lux (10 candelas/pie<sup>2</sup>) en otras áreas del establecimiento.

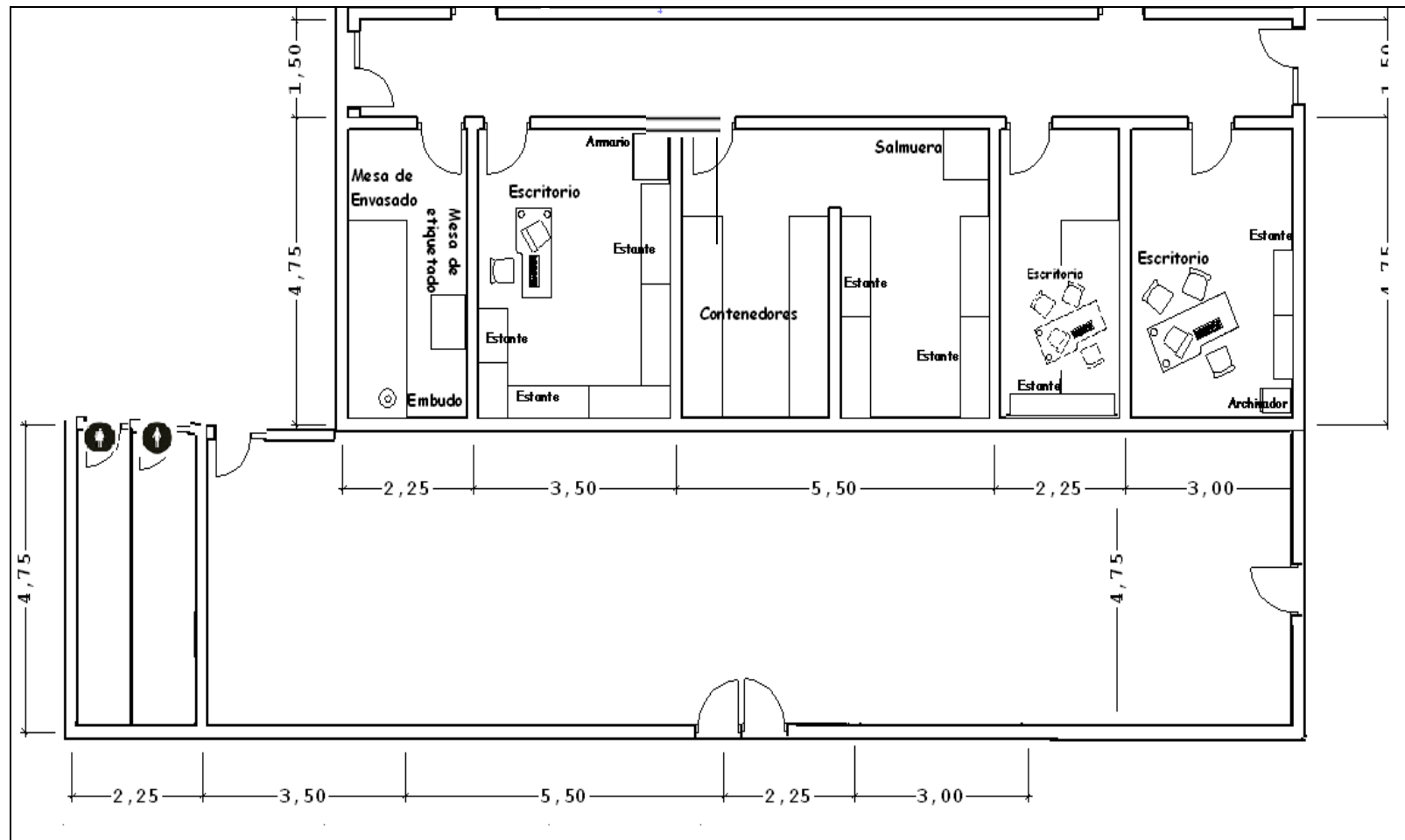
- Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación, y manejo de los alimentos, deben estar protegidas contra roturas. La iluminación no deberá alterar los colores. Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deberán estar recubiertas por tubos o caños aislantes, no permitiéndose cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.

#### 1.4.6. Ventilación.

- Debe existir una ventilación adecuada para: evitar el calor excesivo, permitir la circulación de aire suficiente, evitar la condensación de vapores y eliminar el aire contaminado de las diferentes áreas.
- La dirección de la corriente de aire no deberá ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.



Figura 27: Plano de propuesta de planta.



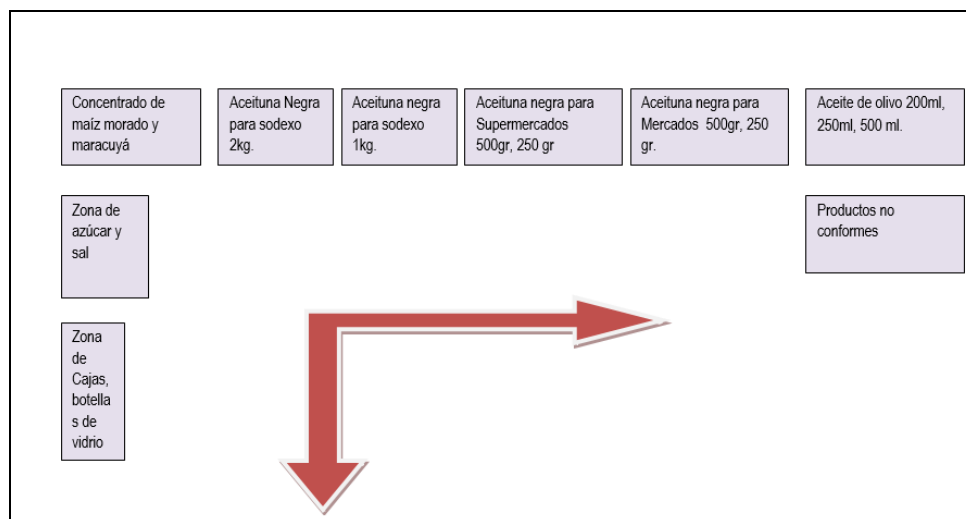
Fuente: Elaboración propia, 2017.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

A continuación se muestra el plano de distribución de almacén de los productos.

Figura 29: Distribución en el almacén de productos.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

#### 1.4.8. Descripción de las actividades en la empresa.

La recolección de la aceituna de mesa tiene lugar en los meses de septiembre y octubre, cuando el fruto alcanza su tamaño correcto y antes de que empiece a cambiar de color.

Una parte muy importante de la producción se recoge por el método tradicional, a mano y de una en una, para evitar daños a los frutos, es el caso de las Manzanillas o las Gordales; pero en otras variedades, como la Hojiblanca, cada vez se utiliza más la recolección mecanizada. Posteriormente se utilizan las más avanzadas tecnologías en todo el proceso de elaboración.

En las aceitunas negras su tratamiento consiste en: A la llegada a la industria se conservan en salmuera directamente y una vez clasificadas se someten a un tratamiento que les da su característico color. Se envasan y se conservan mediante esterilización por calor. La empresa y sus asociados, apuestan por un apoyo continuo a proyectos de investigación y análisis sobre la aceituna de mesa, cuyos resultados les ha permitido

mejorar en sus procesos productivos y de control de residuos, además de certificar los valores saludables de este fruto.

#### **1.4.8.1. Procesos básicos de elaboración.**

**Aderezo.** Es el proceso por el que las aceitunas de cualesquiera de los tres tipos (verdes, de color cambiante y negras naturales), son tratadas con una lejía alcalina y acondicionadas posteriormente en salmuera en la que sufren una fermentación completa o parcial.

**Curado en salmuera.** Es el proceso por el que las aceitunas de cualesquiera de los tres primeros tipos anteriores, son tratadas directamente con una salmuera, donde sufren una fermentación completa o parcial.

**Oxidación.** Es el proceso por el cual las aceitunas de los tipos verdes y de color cambiante, que en una fase previa se conservan en salmuera fermentadas o no, se oxidan en medio alcalino.

**Deshidratación.** Es el proceso por el que las aceitunas de cualesquiera de los cuatro tipos anteriores, pierden parte de su humedad por colocación en sal seca y/o aplicando calor o cualquier otro proceso tecnológico.

**Otros procesos de elaboración.** Las aceitunas pueden elaborarse de formas diferentes o complementarias de las antes indicadas, siempre que los frutos utilizados respondan a las definiciones generales establecidas en la reglamentación. Las denominaciones empleadas para estas especialidades deben 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 Reglamentación.

#### **1.4.8.2. Procesos básicos de conservación.**

**Características propias** de la elaboración. La conservación es consecuencia de modificaciones físico-químicas debidas a la presencia de ciertas sustancias como sal, ácidos, especias, etc., añadidas o formadas en el proceso de elaboración.

**Atmósfera protectora.** Es la eliminación total o parcial del aire y la sustitución total o parcial por gases inertes autorizados.

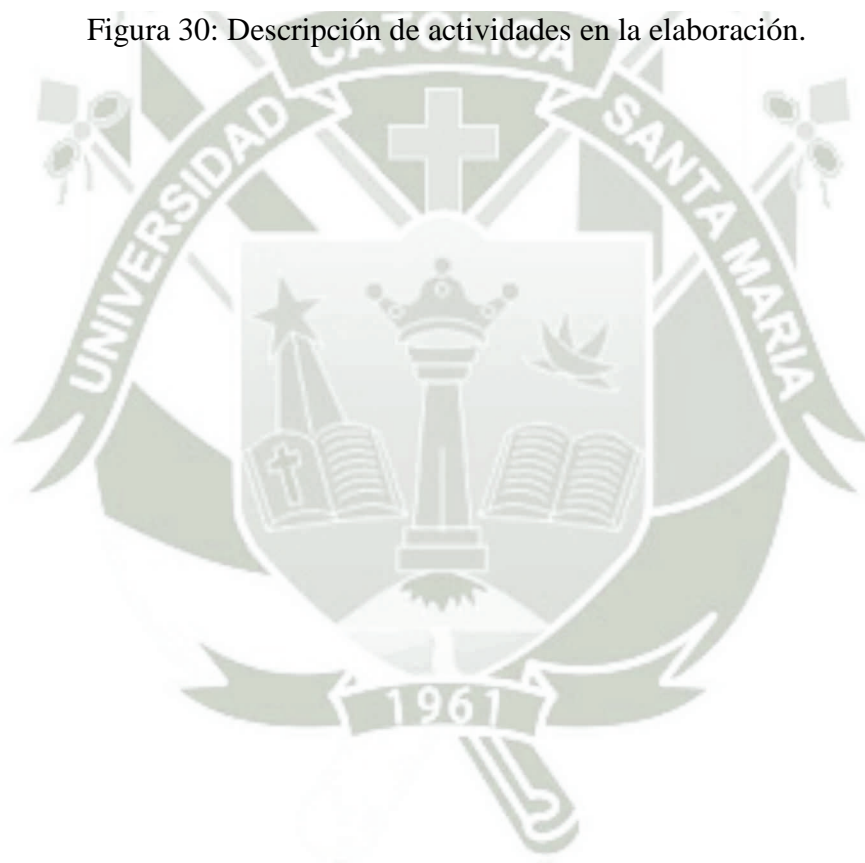
**Vacío.** Es la **eliminación total o parcial del aire.** Adición de conservadores. Las aceitunas se conservan mediante la adición de aditivos autorizados en la legislación vigente.

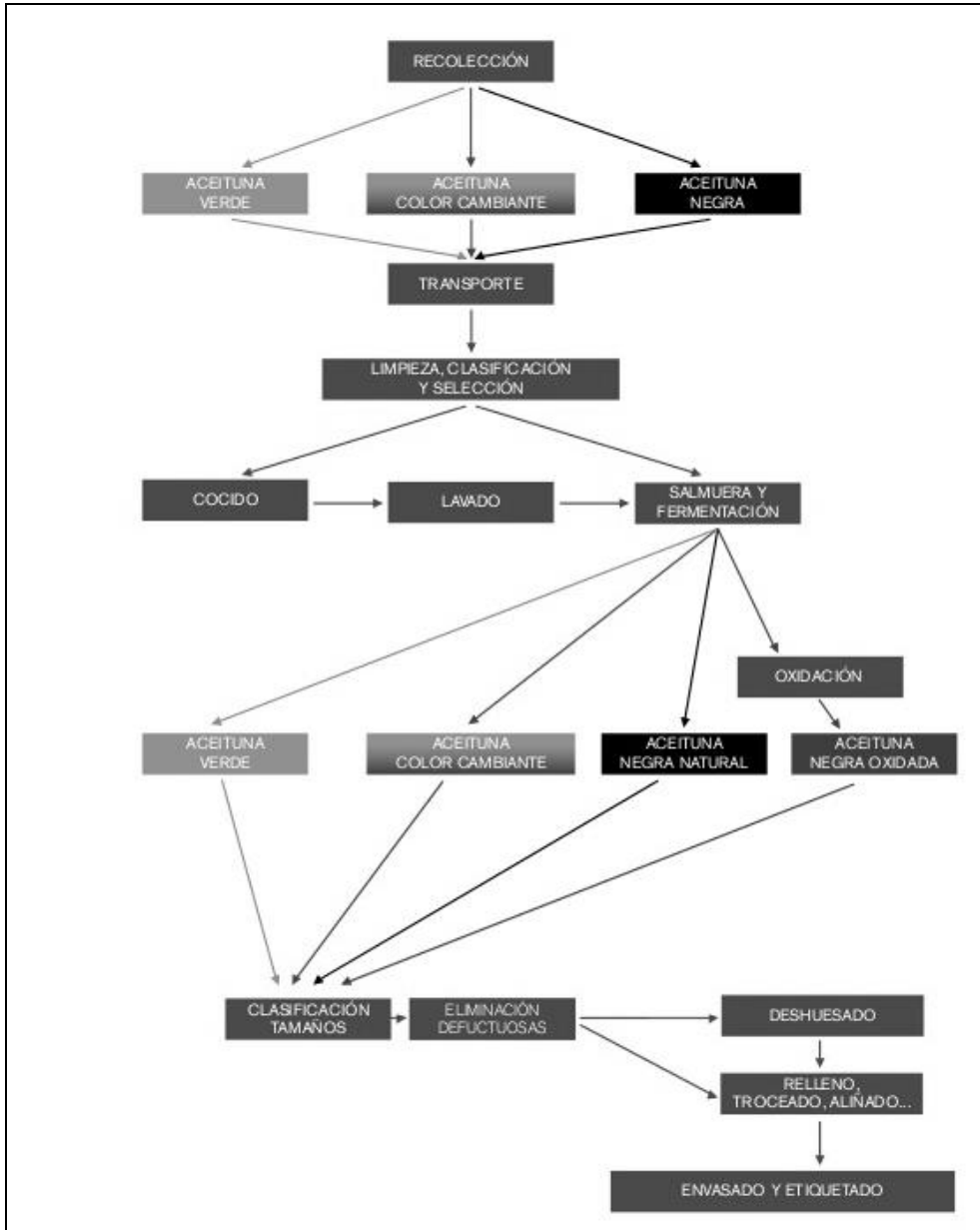
**Refrigeración.** Conservación mediante el almacenamiento de las aceitunas a una temperatura tal que se evite el crecimiento de los microorganismos causantes de toxoinfecciones alimentarias.

**Pasteurización.** Es el proceso de conservación por el que se someten a tratamiento térmico adecuado y mediante el cual se destruyen en las aceitunas de mesa las formas vegetativas de los microorganismos de naturaleza patógena y banal.

**Esterilización.** Es el proceso de conservación por el que se someten a tratamiento térmico adecuado y mediante el cual se destruyen o inactivan en las aceitunas de mesa, todas las formas de vida de los microorganismos patógenos y no patógenos y sus toxinas. Estos procesos de conservación podrán aplicarse separada o conjuntamente y sumar sus efectos.

Figura 30: Descripción de actividades en la elaboración.





Fuente: Elaboración propia, 2017.

## **1.5. Evaluación Costos.**

### **1.5.1. Descripción.**

El proceso de formulación y evaluación de un proyecto normalmente es una tarea interdisciplinaria y en el intervienen tres tipos de agentes: los promotores, los técnicos y los inversionistas. Los primeros son los que han identificado la idea básica, realizan o motivan la realización de estudios tendientes a verificar dicha idea y deben convencer a los inversionistas de la factibilidad de llevar a cabo el proyecto; los técnicos o profesionales son los que desarrollaran los estudios y supervisaran o realizaran las actividades de ejecución del proyecto y por último los inversionistas, que serían las personas o instituciones que asumirán el riesgo de comprometer recursos financieros para la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas.

Se debe concentrar la atención en la primera fase o etapa de la vida de un proyecto, esta es la de diseño o generación y análisis de la idea, también denominada preinversión. En definitiva, esta etapa tiene como objetivo final determinar la factibilidad de llevar a cabo un proyecto, y el proyecto será factible cuando la evaluación de cada una de sus variables de un resultado positivo para los inversionistas.

El proceso de toma de decisiones involucrado en la evaluación del proyecto constituye un conjunto de iteraciones que en forma independiente sugieren una decisión. En cada iteración debe existir una instancia de evaluación que permita decidir si conviene pasar a la etapa siguiente: un nuevo estudio con un mayor nivel de profundidad o no conviene continuar, lo que implica abandonar la idea o postergar para una futura evaluación.

La identificación de los beneficios y costos asociados a un proyecto es un proceso largo y costoso, por lo tanto es útil determinar un proceso iterativo que logra minimizar el costo del proceso.

Cada uno de los elementos que intervienen como beneficios o costos, directos o indirectos, pueden conocerse en distintos momentos del estudio y requerirán de distintos grados de esfuerzo para su obtención. Se requerirán algunos supuestos, su verificación, estudios específicos en distintas áreas, estudios de mercado, estudios de planes y programas con diferente grado de avance, etc. Gran parte de estos estudios en una primera etapa concluyen en la necesidad de una mayor profundización, o en la justificación del estudio siguiente. De aquí surge la importancia de un método iterativo. Es decir de un método que, por aproximaciones sucesivas, sistemáticamente permita, en distintas etapas del proyecto tomar una decisión.

Si el proyecto es conveniente al final de una etapa determinada, se deberá decidir con la información disponible si se debe ejecutar el proyecto de inmediato o continuar incurriendo en costos para una evaluación más completa.

Si el proyecto es inconveniente habrá que decidir si se abandona definitivamente la idea, o se posterga para una oportunidad mejor.

Si el resultado de la evaluación no permite decidir, se enfrenta una situación dudosa y habrá que disponer de estudios y análisis adicionales en la búsqueda de algún criterio básico de decisión.

En cada etapa del diseño se desarrollaran, de alguna manera, las siguientes actividades:

- Diagnóstico
- Definición de situación base
- Identificación de beneficios y costos
- Definición de criterios de valoración y valorización
- Análisis de factibilidad
- Evaluación
- Conclusión

### 1.5.2. Diagnóstico.

Definición y presentación de la situación que origina la necesidad del proyecto. Presenta el problema financiero, económico o social que justificará la existencia del proyecto. El requisito de este diagnóstico para la evaluación del proyecto es proporcionar una visión objetiva y cifrada del medio considerando todas aquellas variables o factores pertinentes para justificar la operación del proyecto.

### 1.5.3. Definición de situación base.

Corresponde a la determinación de la situación sin proyecto, esto es la base de comparación con respecto a la cual se determinaran los costos y beneficios que efectivamente corresponden al proyecto a ser evaluado.

Cuadro 26: Flujos de beneficios netos para un horizonte de 10 años.

Años	2011	2012	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Proyecto					0	1	2	3	4	5
Flujos	60	70	80	90	100	120	130	140	150	160

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la primera línea se identifica el año calendario, en la segunda los años de vida del proyecto, y en la tercera línea los beneficios totales imputables a cada año ¿Cual es el beneficio imputable al proyecto?

Entre las potenciales respuestas que se podrían recibir al desarrollar el proyecto se tienen las siguientes:

- 10
- 50
- $20+30+40+50+60$
- $120+130+140+150+160$
- Ninguna de las anteriores.

La respuesta a) se justifica en que este es el único cambio que se observa derivado del proyecto, la b) en que los beneficios son 10 unidades mayores, en cada año de vida del proyecto, de lo que serían si se mantiene la tendencia histórica, la respuesta c) enfatiza que hasta antes del proyecto se recibían 100 y por lo tanto cualquier diferencia por sobre esta cifra constituye un beneficio, la respuesta d) es extrema pues asigna el beneficio total a la ejecución del proyecto y la última e) aduce información insuficiente para optar por una respuesta particular.

La variedad de respuestas que se puede observar se apoya en que con la información entregada se está comparando la situación que existía antes del proyecto con la situación después del proyecto, comparación improcedente pues los antecedentes históricos anteriores al proyecto solo debería ser información útil para proyectar el futuro y no ser usados directamente en la decisión. No procede comparar antes y después para determinar los beneficios o costos del proyecto, lo que debe hacerse es comparar la situación sin proyecto versus la situación con proyecto, y esto implica definir la situación base, esta es la situación que habría existido en el futuro en el caso de no llevarse a cabo el proyecto.

Las posibilidades son varias, si se acepta que en el caso de no llevar a cabo el proyecto la actividad se termina en 2016, entonces la respuesta correcta es d), si se supone que la tasa de crecimiento de los beneficios se mantiene en términos absolutos, entonces la respuesta es b) dado que en cada año se tienen 10 unidades más de beneficios de los que se habrían recibido si no se hubiera realizado el proyecto y, si se sabe que la capacidad máxima de producción es la del año 2016, entonces la respuesta correcta es la c) pues sin proyecto se obtendrían cero ingresos adicionales a la capacidad máxima de 100, como se observa todo depende de la situación base definida. Para la determinación de esta base de comparación, denominada situación base, es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones: Primero, el horizonte de tiempo utilizado para su determinación debe coincidir a lo menos con el período de vida útil del proyecto, si el proyecto tiene una vida útil estimada de "n" períodos habrá que proyectar la situación sin proyecto para un período equivalente, en el caso del ejemplo 5 años.

Segundo, proyectar la situación de operación futura a partir de la situación actual optimizada, esto implica incluir todos los cambios que sean producto de decisiones ya tomadas y que de todas formas se llevaran a cabo y considerar que en muchos casos es posible efectuar modificaciones de carácter administrativo o de gestión a la situación actual que con menor esfuerzo permitan su mejoramiento. Esto permitiría evitar sobreestimaciones de los beneficios de las alternativas de solución.

Tercero, deberá respetarse la independencia de alternativas, esto es el principio de separabilidad del proyecto. Para hacerlo se recomienda hacer una lista de todas las actividades con las que se podría alcanzar el objetivo del proyecto y examinar si alguna de ellas, o un conjunto de estas puede ser concebida como un proyecto independiente. La idea es determinar el proyecto en forma clara y precisa independizándolo de otros que engañosamente podrían estar considerándose como un todo.

La determinación de la situación base obliga a definir correctamente el proyecto que se pretende evaluar.

#### **1.5.4. Identificación de costos y beneficios.**

Otra actividad que debe ser considerada en cada una de las iteraciones desarrolladas para evaluar el proyecto es la identificación explícita de todos los beneficios y todos los costos que se puedan asociar o imputar al proyecto, independientemente de la posibilidad de cuantificarlos, medirlos o valorarlos, dejando esto último para la actividad siguiente. La idea es que posteriormente se podrá realizar un análisis tendiente a discriminar estos beneficios y costos separando los mensurables de los no mensurables y eliminando duplicaciones. Como en todas las actividades que se están analizando, el grado de precisión de esta actividad dependerá de la etapa de iteración que se este desarrollando.

#### **1.5.5. Definición de criterios de valoración.**

Una vez que se han identificado los beneficios y los costos asociados al proyecto es necesario establecer los criterios de valoración que se utilizaran para valorizar las diferentes partidas de costos o beneficios. Es importante recurrir al concepto real de costo usando el costo de oportunidad como criterio básico relevante para asignar valor.

Cuadro 27: Criterios de Valorización de Recursos.

	<b>Evaluación Privada</b>	<b>Evaluación Social</b>
<b>Si existe precio de mercado</b>	Se utiliza precio de mercado	Se usa precio social
<b>Si no existe precio de mercado</b>	Se simula precio de mercado	Se usa precio social

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Existen varios criterios de valoración como por ejemplo el de costo evitados, costos inducidos, valoración contingente, opinión de expertos entre otros.

#### **1.5.6. Análisis de Factibilidad.**

Esta es una de las actividades más importantes en cada iteración del proceso de evaluación, se trata de determinar y verificar si el proyecto es factible o viable desde todas las perspectivas posibles. La factibilidad debe abordarse tomando en cuenta el entorno del proyecto y el horizonte de planificación completo. Entre las factibilidades más importantes destaca en primer lugar la factibilidad de mercado, luego la factibilidad técnica, administrativa, legal, financiera y la factibilidad ambiental, es preciso demostrar que el proyecto es factible desde todos estos puntos de vista, si alguna de estas no es demostrable existe la posibilidad de emprender un proyecto inviable en el futuro y tener que asumir los costos de adaptación o abandono antes de lo planificado. La factibilidad económica es la resultante del proceso completo de evaluación y es la que demostrará la rentabilidad económica del proyecto.

La factibilidad de mercado es la primera en cualquier evaluación, esta tiene como objetivo demostrar que el proyecto tiene efectivamente un segmento de mercado objetivo posible o una necesidad insatisfecha que cubrir. La factibilidad de mercado se concentra en un

estudio de mercado tendiente a conocer: primero, la demanda por el bien o servicio que producirá el proyecto, esto es determinar las cantidades que los consumidores potenciales están dispuestos a comprar a los distintos precios; segundo, la oferta, esto es las cantidades que los oferentes actuales y potenciales están dispuestos a ofrecer a los distintos precios y tercero, el mercado potencial, esto es determinar el excedente que según las características del producto generado (calidad, precio, atributos diferenciadores, estrategia de venta) constituye demanda insatisfecha y por lo tanto será la demanda potencial para el proyecto. Esta demanda apropiable constituirá la cota superior de los objetivos de venta que serán optimizados en conjunto con otras variables de optimización tales como el tamaño y la localización.

Son actividades importantes en esta etapa, la definición clara del producto y la determinación del tamaño y origen del mercado de referencia. Asimismo, al definir las variables que afectan a la demanda se debe tener en cuenta si se trata de un bien de consumo final o de consumo intermedio, recordando que en el segundo caso se trata de una demanda derivada, e interesaran antecedentes como coeficientes técnicos de producción. También deben considerarse como parte del estudio de la factibilidad de mercado el análisis de los canales de comercialización, medio de transporte, almacenamiento, publicidad, atención de posventas, etc.

Con respecto a los métodos utilizados para llevar a cabo los análisis incluidos en esta etapa, existe una variedad de técnicas que puede clasificarse en: métodos de opinión, consulta a expertos por ejemplo y métodos estadísticos tales como correlación y regresión o análisis de series y métodos econométricos.

El uso de un método mas o menos completo dependerá entre otros de la etapa de iteración en la que se encuentre, de la disponibilidad de información, de la disponibilidad de tiempo, de la precisión deseada, del costo del procedimiento, del período a estimar, etc.

El resultado de este análisis de factibilidad generará información básica sobre precios y volúmenes posibles de venta para efectos del cálculo de ingresos.

La factibilidad técnica es una actividad que normalmente requiere de la participación de profesionales o expertos de diferentes áreas, se propone analizar y definir aspectos tales como características específicas de productos y procesos que se utilizaran, equipos e instalaciones necesarias, obras civiles y capacidad o especialización del equipo humano requerido por el proyecto. La disponibilidad de esta información permitirá definir la factibilidad técnica al mismo tiempo que proporciona antecedentes para cuantificar los valores de inversión en infraestructura requerida y parte importante de los costos de operación. Este análisis también está relacionado con decisiones de tamaño, localización y accesibilidad a mercados de productos y factores productivos. Como resultado de este estudio se tendrá la posibilidad de determinar una gran parte de los costos de inversión y de los costos de operación.

La factibilidad administrativa y legal: "Es necesario determinar la organización que se dará a los distintos factores en general y en particular al factor humano. La definición del organigrama y la selección de personal adecuada para los distintos puestos, además de establecer las características jurídicas que se dará a la organización económica que tendrá el proyecto". En esta etapa se comprende un análisis de la legislación relacionada, por lo menos con aspectos de legislación tributaria, laboral, industrial y ambiental. Este último aspecto tiene que ver con normas para la eliminación de desechos y desperdicios, planos reguladores y zonas protegidas por legislaciones especiales como es el caso de la ciudad de Arequipa.

Indudablemente que al realizar el análisis de factibilidad administrativa y legal se obtendrá información cuantitativa para conocer parte importante de los costos fijos de operación.

La factibilidad financiera, en términos muy simples, este parte de la evaluación pretende demostrar que el proyecto es viable desde el punto de vista del financiamiento, esto es, demostrar que existen mecanismos, públicos o privados, que permitirán financiar la inversión y las operaciones, al tiempo que se debe demostrar la capacidad del proyecto de participar en su financiamiento.

Por último la factibilidad ambiental, la consideración de esta variable como una factibilidad más obedece a la importancia que este tema ha adquirido en la preocupación de todos los países. Hasta hace muy poco tiempo, el problema de la contaminación ambiental generada por un proyecto se consideraba solucionado cuando se verificaba que este respetaba todas las normas existentes sobre legislación ambiental. Sin embargo, hoy día, las legislaciones de la mayor parte de los países del mundo están evolucionando en función de lograr una mejor protección ambiental de acuerdo con el concepto de desarrollo sustentable de las economías. Esto obliga a ser cuidadoso con el impacto que el proyecto pueda tener en el medio ambiente, pues hoy puede cumplir con la normativa pero en el futuro puede que no. La factibilidad ambiental del proyecto, por lo tanto, se debe preocupar de verificar que el proyecto, además de cumplir con la normativa ambiental vigente, sea compatible con los objetivos de mediano y largo plazo en lo que a preservación del medio ambiente se refiere tanto en el ámbito local, como nacional e internacional.

### 1.5.7. Evaluación.

Esta actividad corresponde a la evaluación propiamente tal que debería estar presente en cada iteración del proceso de evaluación de proyectos. Con la información recopilada, procesada y sistematizada en las actividades anteriores se reúnen las condiciones para construir el perfil del proyecto. Esto es, la distribución intertemporal de los flujos de beneficios netos que se obtiene como resultante de una hoja de trabajo en la que se incluyen todos los ítems de costos o beneficios convenientemente valorizados en términos reales y ubicados en el período al cual correspondan, se suman, y su resultado neto es una línea de valores distribuidos en el tiempo.

Cuadro 28: Construcción del perfil.

Ítems	Periodos			
	0	1	2-n	n
<b>Ingresos</b>		Ingreso(1)	Ingreso(2-n)	Ingreso(n)
<b>Costos</b>	-Inversión	-Costo(1)	-Costo(2-n)	-Costo(n)
<b>Perfil</b>	-Inversión	BN(1)	BN(2-n)	BN(n)

Fuente: Elaboración propia, 2017.

El análisis de factibilidad puede terminar con varios diseños alternativos de proyectos, asociados a diferentes tecnologías, tamaños, localizaciones, grados de integración entre subproductos, fechas de inicio o término, etc. cada una de estas alternativas origina un perfil, el conjunto de los cuales será evaluado en esta etapa como proyectos independientes.

Para la realización de una evaluación económica se requiere que haya sido posible identificar beneficios y costos asociados al proyecto, y que dichos beneficios o costos, o sus componentes más importantes, puedan ser expresados en términos cuantitativos valorizables en unidades de valor comparables. De esta manera el perfil constituirá el resumen de los beneficios netos expresados en términos monetarios en cada período. Si los beneficios y/o los costos no pueden ser medidos en términos monetarios no será posible emplear el esquema tradicional de la evaluación económica de proyectos.

En esta etapa de evaluación se procede a seleccionar y calcular los indicadores para decisiones de inversión apropiados tales como el valor actualizado de los beneficios netos (VAN), la tasa interna de retorno del proyecto (TIR), o el costo uniforme equivalente anual (CUEA), entre otros, se somete los indicadores calculados a un análisis de riesgo e incertidumbre utilizando alguna técnica como la sensibilización, y se procede a la actividad final de cada iteración que es la conclusión.

Cuadro 29: Flujo de caja.

<b>Años</b>	<b>2016</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>I*</b>	10 500				
<b>G*</b>		1050	1050	1050	1050
<b>A*</b>		9543.8	9543.8	9543.8	9543.8
<b>F*</b>		8493.8	8493.8	8493.8	8493.8

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Donde:

I\*= Inversión

G\*=gastos de mantenimiento

A\*= Ahorros

F\*=Flujos netos positivos

Para realizar la evaluación utilizaremos dos indicadores simples que es el VAN (valor actual neto) y el PR (periodo de recuperación).

### Análisis VAN.

Es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, nos quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable.

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+t)^i}$$

Donde:

I: Inversión.

Fi : Flujos de los ahorros

(1+i)<sup>n</sup> factor de capitalizacion

$$VAN = ((8493.768/1+0.15) + (8493.768/1+0.15)^2 + (8493.768/1+0.15)^3 + (8493.768/1+0.15)^4 + (8493.768/1+0.15)^5) - 10\ 500$$

$$VAN = 27\ 975.23$$

VAN = 27975.23 soles VAN positivo, el proyecto es bueno y rentable.

Cuadro 30: Análisis con el periodo de recuperación.

Años	2016	2018	2019	2020	2021
<b>In*</b>	10 500				
<b>Flu*</b>		8493.8	8493.8	8493.8	8493.8
<b>Ac*</b>		8493.8	16 987.5		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

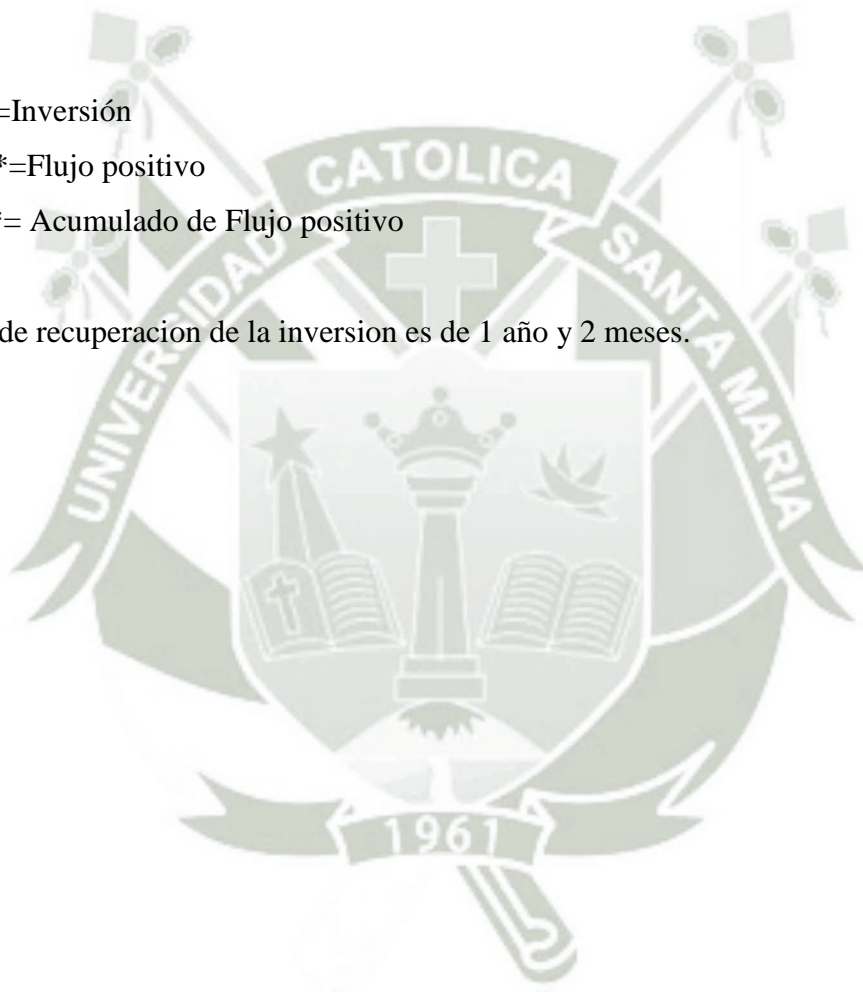
Donde:

In\*=Inversión

Flu\*=Flujo positivo

Ac\*= Acumulado de Flujo positivo

El periodo de recuperacion de la inversion es de 1 año y 2 meses.



## CONCLUSIONES

**Primera:** La caracterización de la Aceituna negra (*Olea europea sativa*) fermentada variedad sevillana, en cuanto a su composición químico proximal reporta un valor destacable de grasa de 10.23%; respecto a sus propiedades fisicoquímicas un índice de madurez de 5; en cuanto a su recuento microbiano el valor mínimo de levaduras a 1000 UFC/g; y propiedades organolépticas con una textura ligeramente dura.

**Segunda:** En el diseño y construcción de la maquinaria para el descarozado de la aceituna negra de manera mecanizada, la extracción del carozo de la aceituna sin alterar en demasía sus características en cuanto a composición químico proximal, propiedades fisicoquímicas, recuento microbiano y propiedades organolépticas.

**Tercera:** El procedimiento más adecuado para estandarizar el descarozado de la aceituna negra, es aquel que considera una Fuerza de Penetración de 6.0 Newton a través del pedúnculo de la aceituna transcurriendo de manera longitudinal con el retiro efectivo del carozo sin la alteración agresiva de la aceituna.

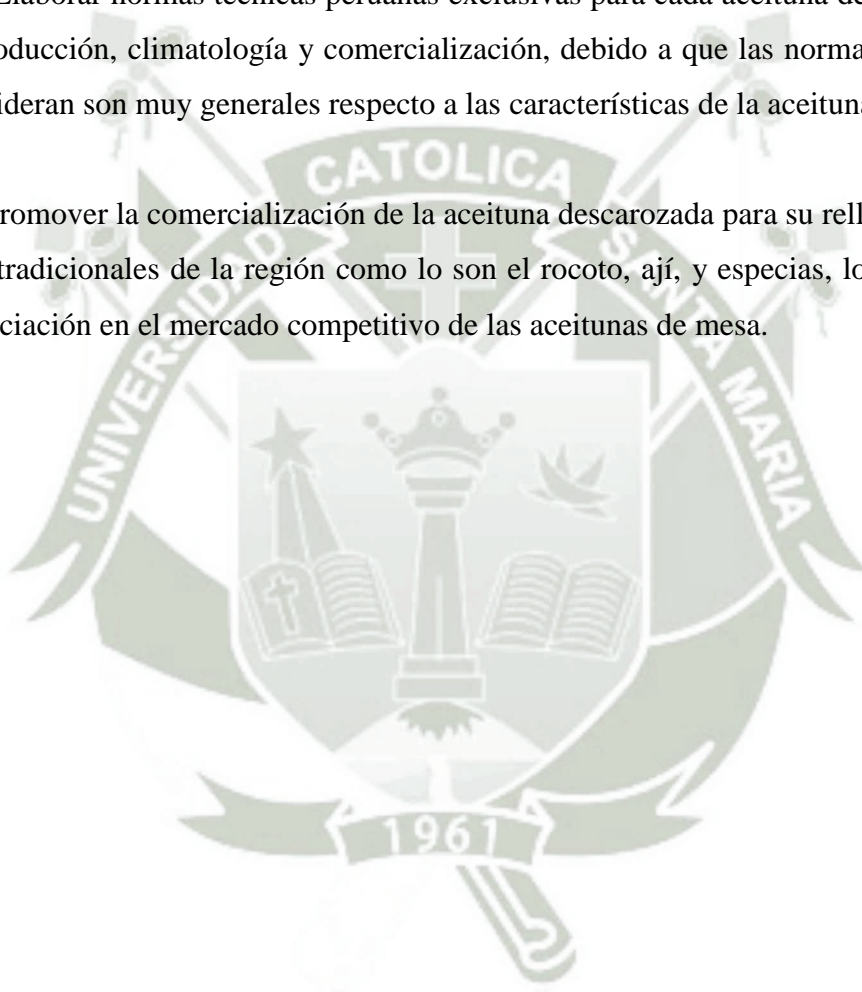
**Cuarta:** En la evaluación la aceituna negra descarozada en cuanto a su composición químico proximal no altera su contenido en grasa (10.23%), respecto a sus propiedades fisicoquímicas mantiene su índice de madurez de 5, de acuerdo a su recuento microbiano la cantidad de levaduras mínima de 1000 UFC/g, y según sus propiedades organolépticas con su textura ligeramente dura.

## RECOMENDACIONES

**Primera:** Aplicar el diseño de descaroado propuesto para frutos semejantes, debido a que no altera en demasía las características generales de la materia prima a procesar. Inclusive se puede extradimensionar la maquinaria para adaptar según el tamaño de frutos de mayor dimensión para su descaroado.

**Segunda:** Elaborar normas técnicas peruanas exclusivas para cada aceituna de acuerdo a la zona de producción, climatología y comercialización, debido a que las normas que hoy en día se consideran son muy generales respecto a las características de la aceituna.

**Tercera:** Promover la comercialización de la aceituna descaroada para su relleno posterior con frutos tradicionales de la región como lo son el rocoto, ají, y especias, lo que permite una diferenciación en el mercado competitivo de las aceitunas de mesa.



## BIBLIOGRAFIA

1. ADUANAS. Base estadística de exportaciones. Superintendencia Nacional de Administración Tributaria.
2. Casilla E. (1997). Rentabilidad de la producción y comercialización de la aceituna en el departamento de Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.
3. CBI. (2002). EU Market Survey Fresh Fruit and Vegetables. Rotterdam, The Netherlands.
4. CBI. (2003). EU Market Survey Fresh Fruit and Vegetables. Rotterdam, The Netherlands.
5. Centro de Comercio Internacional (CCI). Base de exportaciones e importaciones mundiales.
6. Chlimper, José. (2000). El Futuro de la Agroindustria en el Perú. Oficina de Planificación Agraria-Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
7. Comisión Económica para América Latina y El Caribe - CEPAL. (1991). Cadenas agroexportadoras en Chile: Transformación productiva e integración social. Chile.
8. Comisión Económica para América Latina y El Caribe - CEPAL. (1993). Análisis de las cadenas agroindustriales en Ecuador y Perú. Estudios e Informes - Naciones Unidas. Chile.
9. Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (2001). Panorama de la Agricultura de América Latina y El Caribe, 1990-2000. CEPAL/ECLAC.
10. Comisión Nacional de Fruticultura. (1998). Cultivo del olivo: aspectos de la producción, manejo en post cosecha y comercialización. CONAFRUT. Lima, Perú.

11. Dalmao, L. (1998). Una experiencia en el mercado y comercialización de la producción agroindustrial en el Perú. Tarapoto, Perú.
12. Diez Canseco, N.; Ferrúa D., Perez L. & Vilchez J. (1995). Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de aceitunas (Olea ) de mesa: verde y negra. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
13. FAOSTAT. Base estadística de producción mundial y rendimiento. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
14. Huarcaya, G. (1993). Procesamiento industrial de la aceituna de mesa. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima, Perú.
15. International Olive Oil Council. <http://www.internationaloliveoil.org>.
16. Malca, Oscar. (2000). Aceituna. Universidad del Pacífico. Lima, Perú.
17. MINAG-OIA. Base estadística de producción, rendimiento y siembras. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
18. Olivos, L. (1993). Análisis de la exportación de aceituna en salmuera del departamento de Tacna. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.





**ANEXO 01: NORMA DEL CODEX PARA LAS ACEITUNAS DE MESA.**

## NORMA DEL CODEX PARA LAS ACEITUNAS DE MESA (CODEX 66-1981)

### 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Norma se aplica a los frutos del olivo cultivado (*Olea europaea* L.), según se definen en la Sección 2, sometidos a tratamientos u operaciones adecuados, que están destinados al consumo directo como aceitunas de mesa, inclusive para fines de hostería o aquellas aceitunas empacadas a granel destinadas para reenvasado en recipientes para el consumidor directo. No se aplicará al producto destinado a una transformación ulterior.

### 2. DESCRIPCIÓN

#### 2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Se entiende por “Aceitunas de mesa” el producto: preparado a partir de frutos sanos de variedades de olivo cultivado (*Olea europaea* L.), que han alcanzado un grado de maduración apropiado para su procesamiento y que han sido elegidas por producir frutos cuyo volumen, forma, proporción de pulpa respecto al hueso, delicadeza de la pulpa, sabor, firmeza y facilidad para separarse del hueso los hacen particularmente aptos para la elaboración; (b) sometido a tratamientos para eliminar el amargo natural y conservado mediante fermentación natural y/o tratamiento térmico, y/o por otros medios, para evitar su deterioro y para asegurar la estabilidad del producto en condiciones apropiadas de almacenamiento a temperatura ambiente, con o sin conservantes; (c) envasado con un medio de cobertura líquido apropiado de conformidad con la Sección 3.1.3.

#### 2.2 DESIGNACIÓN DEL PRODUCTO

Las aceitunas de mesa se clasificarán en uno de los siguientes tipos y preparaciones comerciales formas de presentación:

##### 2.2.1 Tipos de aceitunas

En función del grado de madurez de los frutos frescos, las aceitunas de mesa se clasifican en uno de los siguientes tipos:

- (a) **Aceitunas verdes:** Frutos recogidos durante su periodo de madurez, antes del envero y cuando han alcanzado un tamaño normal.
- (b) **Aceitunas de color cambiante:** frutos recogidos antes de su completa madurez, durante el envero.
- (c) **Aceitunas negras:** Frutos recogidos en plena madurez o poco antes de ella.

##### 2.2.2 Preparaciones comerciales

Las aceitunas podrán ser sometidas a las siguientes preparaciones y/o tratamientos comerciales:

- (a) **Aceitunas aderezadas:** Aceitunas verdes, durante el envero o aceitunas negras que han sido sometidas a un tratamiento alcalino.
  - (a-1) Aceitunas verdes aderezadas en salmuera;
  - (a-2) Aceitunas de color cambiante aderezadas en salmuera;
  - (a-3) Aceitunas negras aderezadas.
  - (a-4) Aceitunas verdes maduras l.
- (b) **Aceitunas al natural:** Aceitunas verdes, de color cambiante o negras tratadas directamente con una salmuera, donde sufren una fermentación total o parcial, y conservadas con o sin acidificantes:
  - (b-1) Aceitunas verdes al natural;
  - (b-2) Aceitunas de color cambiante al natural;
  - (b-3) Aceitunas negras al natural.

(c) **Aceitunas deshidratadas y/o arrugadas:** Aceitunas verdes, de color cambiante o negras, sometidas o no a un ligero tratamiento alcalino, conservadas en salmuera o parcialmente deshidratadas con sal seca y/o aplicando calor o cualquier otro proceso tecnológico:

(c-1) Aceitunas verdes deshidratadas y/o arrugadas;

(c-2) Aceitunas de color cambiante deshidratadas y/o arrugadas;

(c-3) Aceitunas negras deshidratadas y/o arrugadas:

(d) **Aceitunas ennegrecidas por oxidación:** Aceitunas verdes o de color cambiante conservadas en salmuera, fermentadas o no, ennegrecidas por oxidación en o sin medio alcalino. Su coloración es café o negra uniforme.

Las aceitunas ennegrecidas por oxidación deberán conservarse en recipientes herméticos y someterse a una esterilización térmica.

(d-1) Aceitunas negras.

(e) **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.

### 2.3 TIPO VARIETAL

Podrá utilizarse cualquier variedad (cultivar) comercialmente apropiada para conserva.

### 2.4 FORMAS DE PRESENTACIÓN

Las aceitunas podrán presentarse en una de las siguientes formas:

#### 2.4.1 Aceitunas enteras

(a) **Aceitunas enteras:** Aceitunas con o sin pedúnculo que conservan su forma original y no están deshuesadas.

(b) **Aceitunas partidas:** Aceitunas enteras sometidas a un procedimiento destinado a abrir la pulpa sin fracturar el hueso, que permanece intacto y entero en el fruto.

(c) **Aceitunas seccionadas (rayadas):** Aceitunas enteras seccionadas en sentido longitudinal mediante incisiones practicadas en la piel y parte de la pulpa.

#### 2.4.2 Aceitunas deshuesadas

(a) **Aceitunas deshuesadas:** Aceitunas a las que se ha sacado el hueso y que conservan prácticamente su forma original.

(b) **Mitades:** Aceitunas deshuesadas o rellenas, cortadas en dos mitades aproximadamente iguales, perpendicularmente al eje principal del fruto.

(c) **En cuartos:** Aceitunas deshuesadas, cortadas en cuatro partes aproximadamente iguales, siguiendo el eje principal del fruto y perpendicularmente a éste

(d) **Gajos:** Aceitunas deshuesadas, cortadas longitudinalmente en más de cuatro partes, aproximadamente iguales.

(e) **Lonjas o rodajas:** Aceitunas deshuesadas o rellenas cortadas en segmentos de espesor relativamente uniforme.

(f) **Troceadas:** Pequeños trozos de aceitunas deshuesadas, de forma indeterminada y prácticamente libres (no más del 5 por 100 en peso de estas unidades) de unidades identificables de coronillas

y trozos de lonjas.

(g) **Rotas:** Aceitunas que se han roto durante el deshuesado o rellenado. Pueden contener trozos del material del relleno.

**2.4.3 Aceitunas rellenas:** Aceitunas deshuesadas, rellenas con uno o más productos adecuados (pimiento, cebolla, almendras, apio, anchoa, aceituna, cáscara de naranja o limón, avellana, alcaparra, etc.) o sus pastas comestibles.

**2.4.4 Aceitunas para ensalada:** Aceitunas enteras rotas o rotas y deshuesadas, con o sin alcaparras, con material de relleno, cuando predominan en comparación con el conjunto del producto comercializado en esta forma.

**2.4.5 Alcaparrado o mezclas:** Aceitunas enteras o deshuesadas, generalmente de pequeño tamaño, con alcaparras y con material de relleno o sin él, empacadas con otros productos comestibles en salmuera, tales como piezas de: cebolla, zanahoria, apio, pimiento y otros ingredientes comestibles adecuados como se definen en la Sección 3.1.2, cuando las aceitunas predominan en comparación con el conjunto del producto comercializado en esta forma.

## 2.5 OTRAS FORMAS DE PRESENTACIÓN

Se permitirá cualquier otra forma de presentación del producto, a condición de que éste:

Se distinga suficientemente de las otras formas de presentación establecidas en la Norma; (b) cumpla todos los requisitos pertinentes de la Norma, incluidos los correspondientes a las tolerancias para defectos, peso escurrido, y cualquier otro requisito que sea aplicable a la forma de presentación estipulada en la que más se acerca a la forma o formas de presentación que han de estipularse en el ámbito de la presente disposición; y (c) se describa debidamente en la etiqueta para evitar errores o confusión por parte del consumidor.

## 3. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

### 3.1 COMPOSICIÓN

#### 3.1.1 Ingredientes básicos

Aceitunas, según se definen en las Secciones 1 y 2, con o sin un medio de cobertura líquido.

#### 3.1.2 Otros ingredientes autorizados

Podrán utilizarse otros ingredientes, tales como:

(a) agua;

(b) sal de calidad alimentaria, como se define en la *Norma para la sal de calidad alimentaria*

(CODEX STAN 150-1985);

(c) vinagre;

(d) aceite de oliva, como se define en la *Norma para los aceites de oliva y aceites de orujo de oliva*

(CODEX STAN 33-1981), u otros aceites comestibles definidos en la *Norma para aceites vegetales especificados* (CODEX STAN 210-1999);

(e) azúcares como se definen en la *Norma para los azúcares* (CODEX STAN 212-1999) y/u otros

productos alimentarios que confieren un sabor dulce como la miel (CODEX STAN 12-1981);

(f) cualquier producto comestible simple o compuesto utilizado como acompañamiento o como

relleno, como por ejemplo: pimiento, cebolla, almendra, apio, anchoa, alcaparra, o sus pastas;

(g) especias y hierbas aromáticas o sus extractos naturales.

### 3.1.3 Medios de cobertura (salmueras de acondicionamiento)

Se designan con este nombre las disoluciones de sales alimentarias, según se define en la *Norma para la sal de calidad alimentaria* disuelta en agua potable, adicionadas o no, en todo o en parte, de ingredientes que figuren en la Sección 3.1.2.

La salmuera deberá estar limpia y exenta de materias extrañas, sabor y olor anormales y deberá ajustarse a las normas de higiene definidas en la Sección 6.

Las aceitunas fermentadas contenidas en un medio de empaque, pudieran contener microorganismos usados para su fermentación, en particular bacterias y levaduras productoras de ácido láctico.

Características físico-químicas de la salmuera de acondicionamiento o el jugo después del equilibrio osmótico, dependiendo del tratamiento de conservación aplicado y de acuerdo a la Sección 2.1 (b) deberá ser

### 3.2 FACTORES DE CALIDAD

- (a) Las aceitunas de mesa deberán tener el color, sabor, aroma y textura característicos del producto final.
- (b) Las aceitunas y la salmuera deberán estar exentas de cualquier deterioro microbiológico además de un
- (c) sabor y olor extraño causado por una fermentación anómala.
- (d) Las aceitunas de mesa en presentación: entera, deshuesada y rellena deberán cumplir con los
- (e) requisitos mínimos de calidad establecidos en la segunda categoría del Cuadro 3 contenido en la Sección
- (f) 3.2.4. Otras formas de presentación deberán cumplir con el Cuadro 4 contenido en la Sección 3.2.4.
- (g) 3.2.1 **Categorías comerciales**
- (h) La clasificación de las aceitunas de mesa es facultativa; sin embargo, si éstas se clasifican, se
- (i) aplicarán las designaciones siguientes.
- (j) 3.2.1.1 **“Extra”, “Fantasía” o “A”**
- (k) Se considerarán comprendidas dentro de esta categoría las aceitunas de calidad superior que posean en
- (l) grado máximo las características propias de su variedad y su preparación comercial. No obstante, siempre
- (m) que ello no afecte al buen aspecto del conjunto ni a las características organolépticas de cada fruto, podrán
- (n) presentar muy ligeros defectos de color, forma o firmeza de pulpa o epidermis.
- (o) En esta categoría podrán clasificarse las variedades apropiadas de aceitunas enteras, partidas,
- (p) seccionadas, deshuesadas o rellenas.

#### 3.2.1.2 **Primera o “I”, Selecta o “B”**

En esta categoría se incluirán las aceitunas de buena calidad, con un grado de madurez adecuado y que presenten las características propias de su variedad y preparación comercial. Siempre que ello no afecte al buen aspecto del conjunto ni a las características organolépticas individuales de cada fruto, podrán presentar ligeros defectos de color, forma, epidermis o firmeza de pulpa.

Podrán clasificarse dentro de esta categoría todos los tipos, preparaciones y presentaciones de aceitunas de mesa, salvo las troceadas o las rotas.

### 3.2.1.3 *Segunda o "II", "Estándar" o "C"*

Comprenderá las aceitunas de mesa que, no pudiendo clasificarse en las dos categorías anteriores, respondan a las condiciones generales definidas para las aceitunas de mesa en esta sección.

### 3.2.2 **Homogeneidad de tamaño**

Las aceitunas de mesa deberán ser de tamaño uniforme. Si se las calibra, podrá aplicarse la escala siguiente. No obstante, los distintos tamaños o designación de tamaños pudieran ser aplicados siguiendo los acuerdos entre las partes interesadas. Las aceitunas son clasificadas por tamaños (calibre) según el número contenido de frutos, es decir el número de frutos por kilogramo.

#### **Cuadro 2**

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

\* Por encima de 410, la diferencia será de 50 frutos.

Para las aceitunas rellenas exclusivamente, a partir del calibre 201/220 la diferencia será de 20 frutos hasta el calibre 401/420. El calibrado podrá aplicarse a las aceitunas que se presenten enteras, deshuesadas y rellenas.

Cuando se trate de aceitunas deshuesadas o rellenas (tras eliminar el relleno), el calibre que se indique será el correspondiente a la aceituna entera de la que proceden. Para verificarlo, el número de aceitunas deshuesadas que entren en un kilogramo se multiplicará por un coeficiente determinado por cada país productor.

Dentro de cada calibre de los anteriormente definidos, se exigirá que, una vez apartadas en una muestra de 100 aceitunas, la de mayor y la de menor diámetro ecuatorial, la diferencia de los diámetros ecuatoriales de las restantes no debiera sobrepasar los 4 mm. Alternativamente, la tolerancia máxima permitida deberá ser:

- 10% para calibres superiores o inferiores, con una diferencia de 10 frutos;
- 5% para calibres superiores o inferiores, con una diferencia de 20 frutos;
- 2% para calibres superiores o inferiores, para los calibres cuya diferencia es de 30 o más frutos;

### 3.2.3 **Definición de defectos**

(a) **Materias extrañas inocuas:** Toda materia vegetal no nociva a la salud o estéticamente indeseable, como por ejemplo, hojas o pedúnculos aislados, excluidas las sustancias cuya adición se autoriza en la Norma.

(b) **Frutos manchados:** Aceitunas que presenten marcas superficiales que penetren o no en la pulpa, con una superficie superior a 9mm<sup>2</sup> que, de forma individual o conjunta, modifiquen

materialmente el aspecto o la calidad de consumo de las aceitunas.

(c) **Frutos mutilados:** aceitunas dañadas por desgarraduras del epicarpio que afecten a la pulpa, hasta el punto de que una parte importante del mesocarpio esté al descubierto.

(d) **Frutos rotos:** aceitunas dañadas hasta el punto de que su estructura normal se vea alterada.

- (e) **Frutos arrugados:** aceitunas anormalmente arrugadas hasta el punto de que su aspecto se vea alterado. No se considerarán como defecto las arrugas superficiales ligeras presentadas por determinadas preparaciones comerciales.
- (f) **Textura anormal:** aceitunas excesiva o anormalmente blandas o duras en comparación con la preparación comercial considerada y con la media de una muestra representativa del lote.
- (g) **Coloración anormal:** aceitunas cuya coloración difiera netamente de la que caracteriza la preparación comercial considerada y de la media de una muestra representativa del lote.
- (h) **Pedúnculos:** Pedúnculos adheridos a la aceituna y que sobresalgan más de 3 mm de la parte más saliente de la aceituna. En las aceitunas enteras presentadas con pedúnculo. esto no se considera como un defecto.
- (i) **Defectos del relleno:** Aceitunas presentadas como aceitunas rellenas, total o parcialmente vacías en comparación con la preparación comercial considerada y con la media de una muestra representativa del lote.
- (j) **Huesos o fragmentos de huesos (salvo para las aceitunas enteras):** huesos enteros o fragmentos de hueso cuyo eje más largo mida más de 2 mm.
- (k) **“Frutos blandos”** - Unidades que carezcan de la firmeza que es característica de una variedad específica.
- (l) **“Frutos excesivamente blandos”** – Se considerará a las unidades excesivamente blandas cuando las aceitunas tengan un aspecto esponjoso o acuoso. Se considerará excesivamente blandas a las unidades que tengan la forma aparente de unidades enteras, pero parezcan tener pulpa desintegrada y textura acuosa. Por otra parte, se considerará excesivamente blanda a una unidad en la cual se pueda sentir el hueso al aplicar una presión moderada.

#### 3.2.4 Defectos y tolerancias

Las tolerancias máximas de defectos en cada categoría comercial, por tipos de aceitunas y para las aceitunas ennegrecidas por oxidación, serán las siguientes:

Los límites de defectos para las **aceitunas enteras, deshuesadas o rellenas** serán como sigue: La evaluación de las tolerancias se realizará con una muestra mínima de 200 aceitunas recogida según el plan de muestreo apropiado con un Nivel de calidad aceptable (NCA) de 6,5.

Los límites de defectos para las presentaciones **rotas, troceadas, en gajos, lonjas o rodajas y otras formas de presentación segmentada** serán como sigue:

##### **Aceitunas de color cambiante y negras**

Piezas rotas entre las aceitunas en gajos o rodajas (porcentaje). La evaluación de las tolerancias se realizará con una muestra mínima de 300 g de aceitunas tomadas según el plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5.

#### 3.3 CLASIFICACIÓN DE ENVASES “DEFECTUOSOS”

Los envases que no cumplan uno o más de los requisitos pertinentes de calidad que se establecen en la Sección 3.2 (excepto los que se basan en el valor promedio de la muestra)<sup>3</sup> se considerarán “defectuosos”.

#### 3.4 ACEPTACIÓN DEL LOTE

Se considerará que un lote cumple los requisitos pertinentes de calidad a los que se hace referencia en la Secciones 3.2 y 3.2 cuando: para los requisitos que no se basan en promedios, el número de envases “defectuosos” tal como se definen en la Sección 3.3 no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo con un NCA de 6,5; y se cumplan los requisitos de la Sección 3.2 que se basan en valores promedio de la muestra.

#### **4. ADITIVOS ALIMENTARIOS**

Los reguladores de acidez, antioxidantes, agentes de retención del color<sup>4</sup>, agentes endurecedores, acentuadores del sabor, conservantes y espesantes<sup>5</sup> utilizados de acuerdo con los Cuadros 1 y 2 de la *Norma General para los Aditivos Alimentarios* (CODEX STAN 192-1995) en la categoría de alimentos 04.2.2.3 (Hortalizas (incluidos hongos y setas, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas y áloe vera) y algas marinas en vinagre, aceite, salmuera o salsa de soja) o incluidos en el Cuadro 3 de la *Norma General para los Aditivos Alimentarios* cuyo uso es aceptable en los productos de conformidad con esta Norma.

#### **5 CONTAMINANTES**

5.1 Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de la *Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos* (CODEX STAN 193-1995).

5.2 Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los límites máximos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

#### **6. HIGIENE**

6.1 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones apropiadas de los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CAC/RCP 1-1969), *Código de prácticas de higiene para alimentos poco ácidos y alimentos poco ácido acidificados envasados* (CAC/RCP 23-1979), *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas en conserva* (CAC/RCP 2-1969) y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

6.2 El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los *Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos* (CAC/GL 21-1997).<sup>6</sup>

#### **7. PESOS Y MEDIDAS**

##### **7.1 LLENADO DEL ENVASE**

###### **7.1.1 Llenado mínimo**

El envase deberá llenarse bien con el producto (incluido el líquido de cobertura) que deberá ocupar no

menos del 90% de la capacidad de agua del envase (menos cualquier espacio superior necesario de acuerdo a

las buenas prácticas de fabricación). La capacidad de agua del envase es el volumen de agua destilada a

20°C, que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno.

###### **7.1.2 Clasificación de envases “defectuosos”**

Los envases que no cumplan los requisitos de llenado mínimo indicados en la Sección 7.1.1 se considerarán “defectuosos”.

### 7.1.3 Aceptación del lote

Se considerará que un lote cumple los requisitos de la Sección 7.1.1 cuando el número de envases “defectuosos”, que se definen la Sección 7.1.2, no sea mayor que el número de aceptación del correspondiente plan de muestreo con un NCA de 6,5.

### 7.1.4 Peso escurrido mínimo

7.1.4.1 El peso escurrido del producto no deberá ser menor que los porcentajes siguientes, calculados con relación al peso del agua destilada a 20°C que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno.<sup>7</sup>

#### 7.1.4.1 Clasificación de defectos

La tolerancia respecto al peso escurrido declarado en el envase no deberá ser superior a la escala de porcentajes siguientes, siempre y cuando el peso neto escurrido medio de la muestra sea igual o superior a dicho peso declarado:

#### Cuadro 6

- (a) Envases con un peso escurrido menor de 200 g 5%
- (b) Envases con un peso escurrido entre 200 y 500 g 4%
- (c) Envases con un peso escurrido entre 500 y 1.500 g 3%
- (d) Envases con un peso escurrido mayor de 1.500 g 2%

Cualquier envase que no cumpla con estas tolerancias se considerarán “defectuosos” para los propósitos de esta sección.

#### 7.1.4.2 Aceptación del lote

Se considerará que se cumplen los requisitos relativos al peso escurrido mínimo cuando el peso escurrido medio de todos los envases examinados no sea inferior al mínimo requerido, siempre que el número de unidades “defectuosas” que se definen la Sección 7.1.4, no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo con un NCA de 6,5.

## 8. ETIQUETADO

### 8.1 ETIQUETADO DE ENVASES DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

Los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma deberán etiquetarse de conformidad con la *Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados* (CODEX STAN 1-1985). Además, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

#### 8.1.1 Nombre del Producto

8.1.1.1 El nombre del producto deberá ser “Aceitunas” o “Aceitunas de mesa”.

8.1.1.2 La información indicada a continuación deberá formar parte integrante del nombre del producto o figurar a proximidad de éste.

8.1.1.2.1 El tipo de aceituna, tal como se describe en la Sección 2.2.1; ésta podrá sustituirse por las indicaciones de uso en el país de venta al por menor. Esta mención no será obligatoria en los envases transparentes.

8.1.1.2.2 La preparación comercial, tal como se describe en la Sección 2.2.2; ésta podrá sustituirse por las indicaciones de uso en el país de venta al por menor.

8.1.1.2.3 La preparación comercial, tal como se describe en la Sección 2.4; Esta declaración podrá limitarse a

las menciones de uso en el país de venta; esta declaración podrá omitirse en la etiqueta de los frascos de

crystal y de las bolsas de plástico. En el caso de las aceitunas rellenas deberá precisarse la forma de

presentación del relleno:

- “aceitunas rellenas de...” (ingredientes simples o combinados);

- “aceitunas rellenas con pasta de...” (ingredientes simples o combinados);

8.1.1.2.4 Si el producto se elabora de conformidad con las disposiciones previstas para las otras formas de presentación (Sección 2.5), la etiqueta deberá contener, muy cerca del nombre del producto, las palabras o frases necesarias para evitar error o confusión por parte del consumidor.

8.1.1.2.5 El calibre de las aceitunas presentadas “enteras”, “deshuesadas”, “rellenas” o “mitades”. La mención del calibre podrá efectuarse según los usos vigentes en el país de venta al por menor. La mención del calibre no será obligatoria en los envases transparentes.

8.1.1.2.6 La categoría comercial (facultativo).

8.1.1.2.6 El nombre de la variedad (facultativo)

### **8.3 ETIQUETADO DE LOS ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR**

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase

o en los documentos que lo acompañen, excepto que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador, así como las instrucciones

para el almacenamiento, deberán aparecer en el envase. Sin embargo, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador podrán sustituirse por una marca de

identificación, a condición de que dicha marca sea claramente identificable en los documentos que lo acompañan.



**ANEXO 02: FICHA TÉCNICA ACEITUNA.**

## FICHA TÉCNICA: ACEITUNA

### 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

**Denominación del bien:** ACEITUNA

**Denominación técnica:** *Olea europea*

**Tipo de alimentos:** No Perecibles

**Grupo de alimentos:**

**Unidad de medida:** Kilogramo (kg)

**Descripción General:** Se denomina aceituna al fruto de variedades de olivo cultivado, sano, cosechado en el estado de madurez y de calidad adecuada al tipo de preparación tal que provea un producto de buena calidad y conservación para el consumo.

### 2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN

#### a) CARACTERÍSTICAS

Es el producto preparado a partir del fruto sano, limpio y con el conveniente grado de madurez del olivo cultivado (*Olea europea sativa Hoffg, Link*), para ser sometido a los tratamientos adecuados, que garanticen la calidad y conservación del producto envasado, deshuesadas o no, con o sin medio líquido adecuado de cobertura.

#### b) REQUISITOS

##### i) Documentación obligatoria

Copia simple del Registro Sanitario del producto Aceituna (con o sin pepa) vigente, expedido por la DIGESA, según corresponda, el que debe corresponder al tipo de envase y peso neto por envase, objeto del proceso.

El requisito antes señalado se debe mantener vigente incluso hasta la culminación de las entregas del producto adquirido. Es responsabilidad exclusiva del contratista tramitar oportunamente la renovación de dichos documentos y entregar una copia al Comité de Compras.

##### ii) Atributos del bien

Las aceitunas negras, obtenidas de frutos cosechados en plena madurez o poco antes de ella, pudiendo presentar, según la zona de producción y época de la cosecha, un color negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro.

- Las aceitunas deberán ser de calidad extra o de primera.
- Las aceitunas deberán tener un color, sabor, aroma y textura característicos del producto final.

- Deberán estar: sanas, limpias, exentas de olor y sabor anormales, con la madurez adecuada y de reciente producción.
- Exentas de defectos que puedan afectar su agradabilidad o adecuada conservación.
- Exentas de materias extrañas.
- Sin síntomas de alteración en curso o de fermentación anormal.
- Calibradas (las entera, deshuesadas y mitades).
- De una sola variedad en el mismo envase.
- De color uniforme y sin manchas.
- Las aceitunas deben ser enteras, exenta de defectos que afecten la pulpa (sin magulladuras, golpes, rameado, etc.), no arrugadas.
- La salmuera deberá ser limpia y exenta de materias extrañas, sabor y olor anormales.

**Tabla de evaluación de la tolerancia de defectos en aceituna negra**

Defecto	Tolerancia máxima en % de frutos
Materia extraña inocua	1 pieza por kg
Defectos que:	
No afectan a la pulpa	12
Afectan a la pulpa	8
Frutos arrugados	10
Fruto blando o fibroso	12
Color anormal	10
Daño por criptógamas y hongos	10
Daños por insectos	12
Daños por cuidados anormales	0
Pedúnculos	5
La suma de tolerancias no debe pasar de 12%	

**Tabla de clasificación de la calidad de aceitunas**

Calidad	% Defectos
Extra	7
Primera	12
Segunda	17

Para la conservación del producto está permitido el uso de ingredientes facultativos:

- Agua
- Sal (cloruro de sodio)

La salmuera para aceitunas negras (solución salina mínima de 7%).  
El peso escurrido mínimo 40% del producto de acuerdo a la forma de presentación aceituna entera o deshuesada.

**iii) Requisitos microbiológicos\***

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>

(\*) R.M. N° 591-2008-MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (Criterio XIV.4)

**c) OTROS****i) Envase**

- Deberá ser empacado en bolsas de polietileno que proteja al producto de la contaminación, del contacto con el aire, que sea inerte a la acción del contenido y que no comunique a éste sabores extraños,
- Deberá ser impermeable al aceite y al agua. Su uso deberá ser aprobado por la autoridad sanitaria correspondiente.
- El envase debe estar lleno mínimo al 90% de su volumen.
- El envase debe cumplir con lo establecido en los artículos 118° y 119° del D.S. N° 007-98-SA Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”.

**ii) Vida útil**

Mínimo seis (06) meses desde la fecha de producción.

**iii) Presentación**

Envases de 0.25 kg, 0.5 kg, 0.75 kg, 1.0 kg, 2.0 kg, 5.0 kg.

**Consideración para la modalidad productos:** El proveedor para efectos de entrega bajo la modalidad productos con el fin de minimizar riesgos de contaminación durante la utilización del producto, podrá ofertar dependiendo de la información que figure en el “Reporte de Requerimiento de Alimentos No Perecibles”, las siguientes presentaciones comerciales:

- a) Chicas: 0.25 kg, 0.5 kg, 0.75 kg, 1.0 kg.
- b) Grandes: 2.0 kg, 5.0 kg.

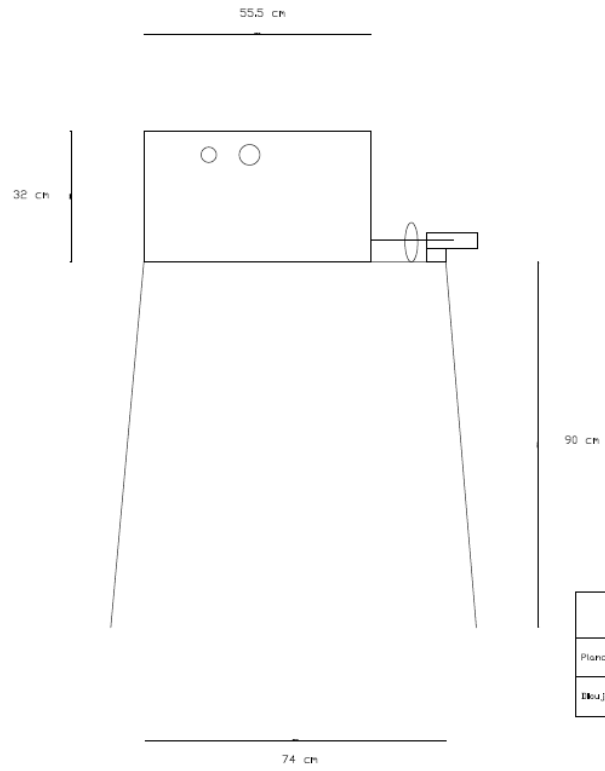
**iv) Rotulado**

Los envases del producto deberán llevar rotulado, en forma destacada el nombre del producto y las siguientes indicaciones en caracteres legibles, según lo señalado en el artículo 117° del D.S. N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”, los mismos que deberán concordar con la NMP 001:1995 PRODUCTOS ENVASADOS: Rotulado, NTP 209.038 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado, y el Codex Stan 1-1985 “NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADO” - Adoptada 1985, enmendada 1991, 1999, 2001, 2003, 2005, 2008 y 2010- según corresponda:

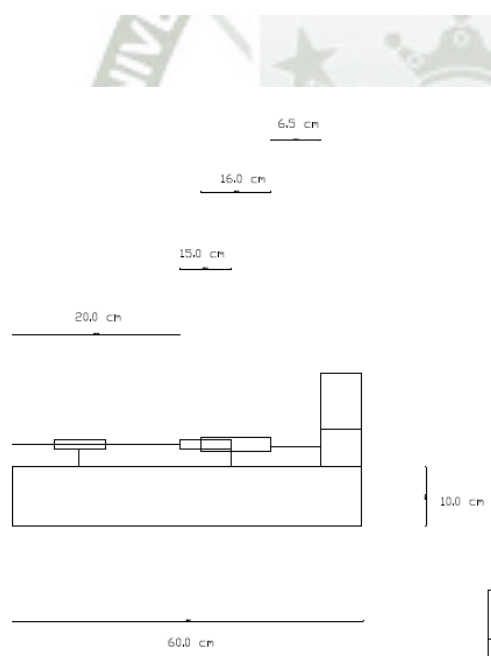
- a) Nombre del producto
- b) Forma en que se presenta el producto.
- c) Declaración de los ingredientes y aditivos (indicar nombre específico y código SIN) empleados en la elaboración del producto.
- d) El contenido neto aproximado, en kilogramos.
- e) Nombre, razón social, y dirección del fabricante.
- f) Sistema de identificación del lote de producción.



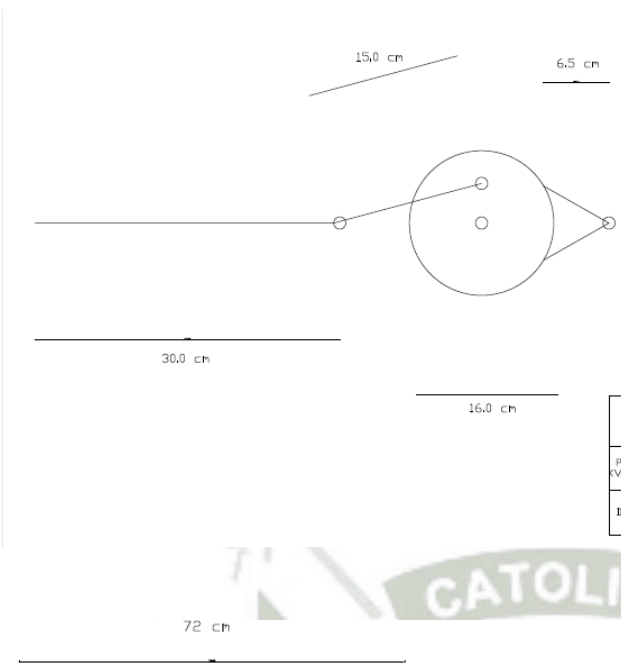
**ANEXO 03: PLANOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DISEÑO  
DESHUESADORA.**



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA		
Plano Deshuesadora	Empresa Agroindustrias MARSA	Ubicación Arequipa
Dibujor Clayton Mayca Mayca	Fecha Noviembre 2015	Escala 1/10



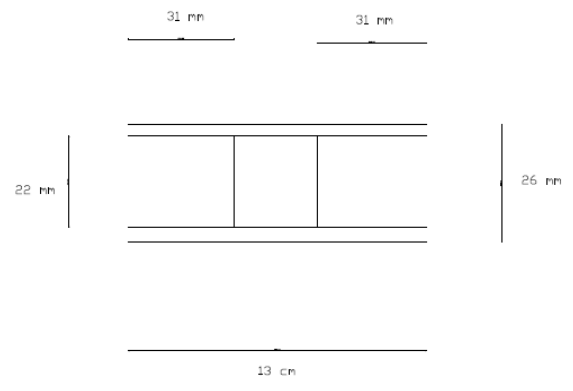
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
Plano Principio Mecánico (Vista Frontal)	Empresa AGRINDUSTRIAS MARSA	Ubicación Arequipa
Dibujor Clayton Mayca Mayca	Fecha Noviembre 2015	Escala 1/10



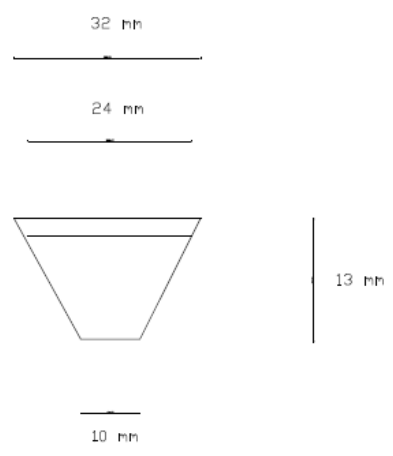
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
Plano: Polea Mecanizada (Vista Superior)	Empresa: AGROINDUSTRIAS MARSA	Ubicación: Almacén
Dibujador: Clayton Mayca Mayca	Fecha: Noviembre 2015	Escala: 1/10



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA			
Plano: Base (Vista Superior)	Empresa: Agroindustrias MARSA	Ubicación: Almacén	
Dibujador: Clayton Mayca Mayca	Fecha: Noviembre 2015	Escala: 1/10	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
Plano: Cabezal Descarozador (Vista Superior)	Empresa: Agroindustrias MARSA	Ubicación: Almacén
Dibujó: Clayton Mayca Mayca	Fecha: Noviembre 2015	Escala: 1/10



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
Plano: Boquilla Cabezal (Vista Lateral)	Empresa: Agroindustrias MARSA	Ubicación: Almacén
Dibujó: Clayton Mayca Mayca	Fecha: Noviembre 2015	Escala: 1/10



**ANEXO 04: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LABORATORIO.**



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**



Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166  
 ✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
 AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA07J14.001409**

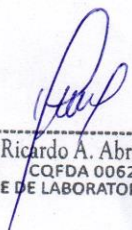
<b>Nombre del Cliente</b>	: CLAYTON MAYCA MAYCA
<b>Dirección del Cliente</b>	: AV LIMA #303 YANAHAURA
<b>RUC</b>	: NO CORRESPONDE
<b>Condición del Muestreado</b>	: POR EL CLIENTE
<b>Descripción</b>	: ACEITUNA
<b>Tamaño de muestra</b>	: 500 g
<b>Fecha de Recepción</b>	: 07/10/2014
<b>Fecha de Inicio del Ensayo</b>	: 07/10/2014
<b>Fecha de Emisión de Informe</b>	: 17/11/2014
<b>Página</b>	: 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
ALIMENTOS DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) Metodo Kjeldahl	0,84
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (%) Método gravimetrico	78,56
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Metodo gravimetrico NTP 209.263.2001	10,23
DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Metodo gravimetrico adaptado de NTP 209.265.2001	0,51
DETERMINACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Cálculo.	9,86
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO CALORICO (%) Cálculo	134,87
DETERMINACIÓN DE pH (unidades pH) Método instrumental directo	3,22
DETERMINACIÓN DE SAL EN SALMUERA (% cloruro de sodio) Método AOAC 971.27	7,45

**II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	100
NUMERACION DE MOHOS Y LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	1000
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES( UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10

  
 -----  
 Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
 CQFDA 00624  
 JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



**ANEXO 05: RESULTADOS PRUEBAS PRELIMINARES.**

Pruebas preliminares en la estandarización del descarozado de aceituna negra (*Olea europea sativa*) mediante operaciones mecanizadas para su comercialización en la ciudad de Arequipa.

Número	Masa (g)	Diámetro menor (cm)	Diámetro mayor (cm)
1	7.0	2.00	2.31
2	8.2	2.10	3.30
3	6.5	1.90	2.90
4	7.1	1.80	2.90
5	2.6	2.15	3.13
6	6.9	1.90	3.00
7	6.3	1.90	2.70
8	9.0	2.00	3.13
9	7.0	1.98	2.90
<b>PROMEDIO</b>	<b>7.0</b>	<b>2.0</b>	<b>3.0</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.



**ANEXO 06: RESULTADOS DE PRUEBAS EXPERIMENTALES.**



**EXPERIMENTO 1**

<b>Fuerza (N)</b>	<b>Textura aceituna descarozada (N)</b>	<b>Penetrabilidad aceituna descarozada (mm)</b>	<b>Porcentaje de pérdida de peso (%)</b>	<b>Aspecto general (deformación)</b>
Manual	5.35	51	14.59	Leve
Manual	5.35	51	14.59	Leve
Manual	5.35	51	14.59	Leve
Manual	5.25	65	13.45	Leve
Manual	5.25	65	13.45	Leve
Manual	5.25	65	13.45	Leve
Manual	5.30	60	14.48	Leve
Manual	5.30	60	14.48	Leve
Manual	5.30	60	14.48	Leve

**EXPERIMENTO 2**

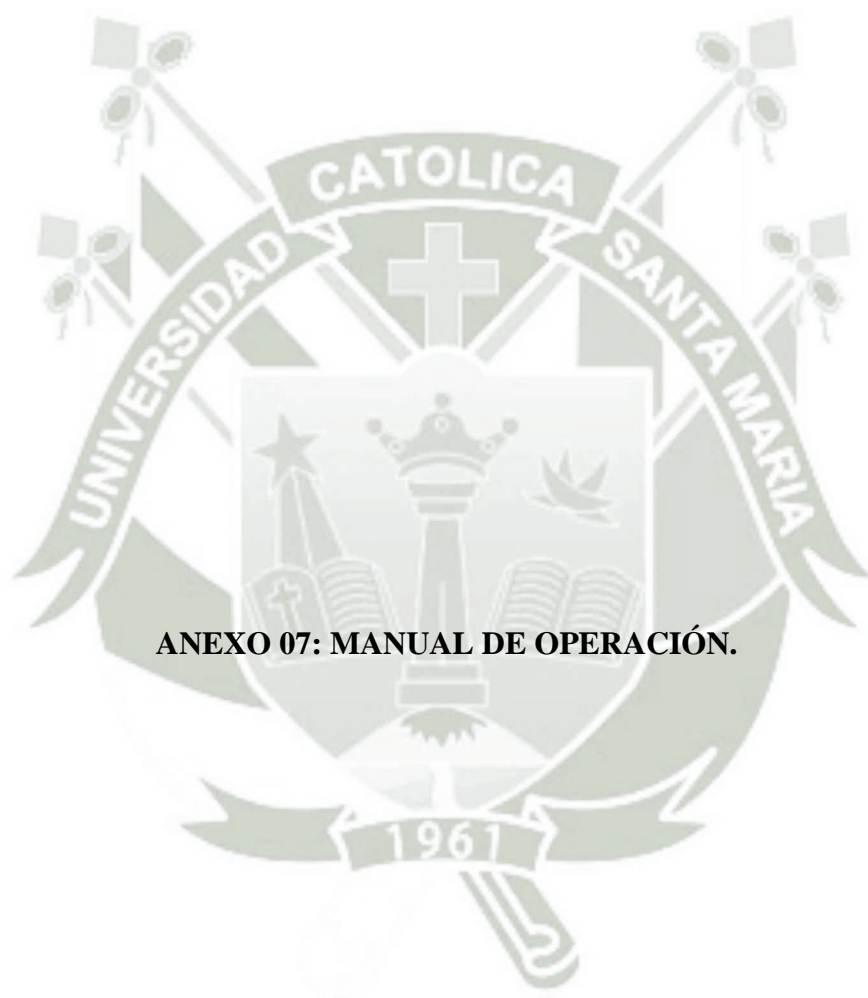
<b>Fuerza número 1 (N)</b>	<b>Textura aceituna descarozada (N)</b>	<b>Penetrabilidad aceituna descarozada (mm)</b>	<b>Porcentaje de pérdida de peso</b>	<b>Aspecto general (deformación)</b>
5.5	5.35	75	14.24	Leve
5.5	5.35	75	14.24	Leve
5.5	5.35	75	14.24	Leve
5.5	5.30	64	13.91	Leve
5.5	5.30	64	13.91	Leve
5.5	5.30	64	13.91	Leve
5.5	5.30	75	14.53	Leve
5.5	5.30	75	14.53	Leve
5.5	5.30	75	14.53	Leve

**EXPERIMENTO 3**

<b>Fuerza número 2 (N)</b>	<b>Textura aceituna descarozada (N)</b>	<b>Penetrabilidad aceituna descarozada (mm)</b>	<b>Porcentaje de pérdida de peso</b>	<b>Aspecto general (deformación)</b>
6.0	5.40	50	14.62	Leve
6.0	5.40	50	14.62	Leve
6.0	5.40	50	14.62	Leve
6.0	5.30	68	13.86	Leve
6.0	5.30	68	13.86	Leve
6.0	5.30	68	13.86	Leve
6.0	5.25	74	14.39	Leve
6.0	5.25	74	14.39	Leve
6.0	5.25	74	14.39	Leve

**EXPERIMENTO 4**

<b>Fuerza número 3 (N)</b>	<b>Textura aceituna descarozada (N)</b>	<b>Penetrabilidad aceituna descarozada (mm)</b>	<b>Porcentaje de pérdida de peso</b>	<b>Aspecto general (deformación)</b>
6.5	5.40	52	14.41	Leve
6.5	5.40	52	14.41	Leve
6.5	5.40	52	14.41	Leve
6.5	5.35	64	13.74	Leve
6.5	5.35	64	13.74	Leve
6.5	5.35	64	13.74	Leve
6.5	5.40	51	14.27	Leve
6.5	5.40	51	14.27	Leve
6.5	5.40	51	14.27	Leve



**ANEXO 07: MANUAL DE OPERACIÓN.**

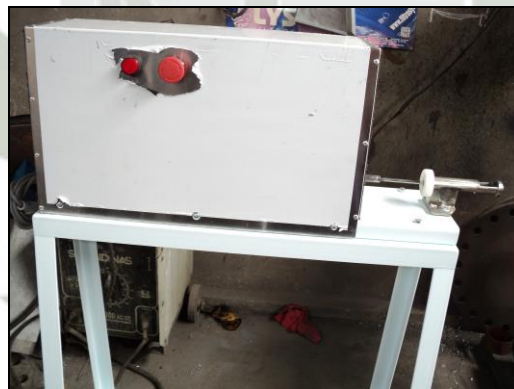
## MANUAL DE OPERACIÓN

**Paso 1:** Conectar el alimentador (cable) de corriente eléctrica a la red, 220 V.



**Paso 2:** Introducir la aceituna entera de manera manual, de dimensiones 3 cm x 2 cm (variedad 2).

**Paso 3:** Encender la máquina, a través de un botón percutor, girando hacia la derecha (se enciende automáticamente una luz roja).



**Paso 4:** Alimentar permanentemente al cabezal las aceitunas.

**Paso 5:** El apagado se realiza, a través de presionar el botón de encendido.



**ANEXO 08: COSTOS DE FABRICACIÓN.**

### Costos por componentes del descaroizador.

Componente	Cantidad	Costo (S/.)
Diseño	1	1500.0
Motor reductor ¼ HP	1	450.0
Polea aluminio 16.5 cm diámetro	1	150.0
Eje excéntrico 15.5 cm largo	1	125.0
Eje acero inoxidable ½ pulg x 20 cm largo	1	200.0
Eje acero inoxidable ¼ pulg x 16 cm largo	1	200.0
Buje de poliamida y/o teflón ½ pulg x 8.5 cm largo	1	200.0
Buje de poliamida ¼ pulg x 6.5 cm largo	1	150.0
Cabezal descaroizador	1	385.0
Transformador 220 V – 110 V	1	550.0
Correa 9.5 mm ancho x 650 mm largo	1	250.0
Pernos 10 mm ancho x 1.5 pulg largo	2	50.0
Pernos ¼ pulg ancho x ¾ pulg largo	8	80.0
Boquilla cabezal descaroizador	1	385.0
Base de acero al carbono (17.5 cm ancho x 72 cm largo x 3.5 cm alto)	1	400.0
Ángulo 1.5 pulg x 1.5 pulg x 1/8 pulg espesor, acero al carbono		200
Remaches aluminio 5/32 pulg x ½ pulg	22	50
Estobols ¼ pulg x ¾ pulg	6	50
Interruptor encendido	1	20
Lámpara piloto	1	30
Cable vulcanizado 2 (monofásico) x 18 calibre		30
Enchufe plano marca VISION	1	10
Mano de obra	1	5035.0
<b>TOTAL</b>		<b>10500.0</b>