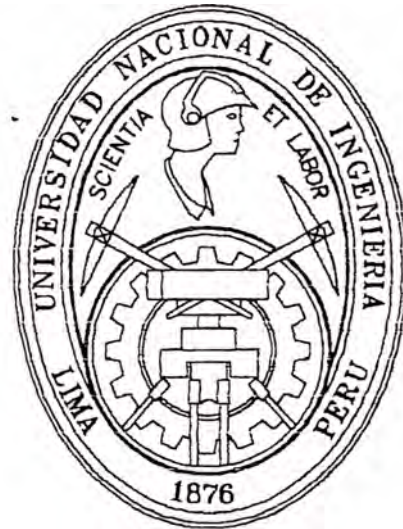


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROYECTO PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PARA PROCESAMIENTO DE
ACEITUNAS”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

CESAR ANTONIO MERE MACO

PROMOCIÓN 1 995 - II

LIMA – PERÚ

2 002

A mi madre porque con su incondicional apoyo y abnegación hizo posible el desarrollo de mi carrera profesional.

A mi padre por sus sabios consejos y por haberme inculcado el deseo de superación permanente.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	I
INDICE DE TABLAS.....	IV
INDICE DE GRAFICOS.....	VI
PRÓLOGO	1
CAPITULO 1.....	5
INTRODUCCIÓN	5
CAPITULO 2.....	7
GENERALIDADES.....	7
2.1. NOMBRE DEL PROYECTO	7
2.2. NATURALEZA DEL PROYECTO	7
2.3. ANTECEDENTES	7
2.4. OBJETIVOS.....	12
2.4.1. <i>Objetivo General</i>	12
2.4.2. <i>Objetivo principal de proyecto</i>	12
2.4.3. <i>Objetivos específicos</i>	12
CAPITULO 3.....	14
ESTUDIO DE MERCADO	14
3.1. DEFINICIÓN DE LOS MERCADOS DE INFLUENCIA EN EL PROYECTO.....	14
3.2. OFERTA Y DEMANDA	18
3.2.1. <i>Oferta</i>	18
3.2.2. <i>Demanda</i>	26
3.3. MERCADO POTENCIAL.....	32
3.4. PRECIO	33
CAPITULO 4.....	38
TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	38
4.1. TAMAÑO.....	38
4.2. CAPACIDAD INSTALADA	38
4.3. LOCALIZACIÓN	39
4.4. FACTOR SOCIAL	43
CAPITULO 5.....	44

INGENIERIA DEL PROYECTO	44
5.1. GENERALIDADES.....	44
5.2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	44
5.2.1. <i>De la aceituna verde</i>	45
5.2.2. <i>De la aceituna negra</i>	55
5.3. DETALLE DEL PROCESO DE MANUFACTURA.....	61
5.4. MAQUINARIAS.....	61
5.4.1. <i>Bomba sumergible</i>	64
5.4.2. <i>Balanza electrónica</i>	71
5.4.3. <i>Alimentador automático de placa reciprocante</i>	71
5.4.4. <i>Elevador de cangilones</i>	72
5.4.5. <i>Transportadores de banda</i>	73
5.4.6. <i>Máquina limpiadora</i>	73
5.4.7. <i>Máquina lavadora</i>	79
5.4.8. <i>Grúa puente monoriel</i>	84
5.4.9. <i>Maquinas para el trabajo mecánico de la aceituna</i>	87
5.4.10. <i>Maquina envasadora</i>	99
5.5. REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	103
5.6. BALANCE DEL MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	103
5.6.1. <i>Recepción</i>	103
5.6.2. <i>Fermentación</i>	106
5.6.3. <i>Selección</i>	106
5.7. CÁLCULO DEL NIVEL DE LA PRODUCCIÓN.....	106
5.7.1. <i>Producción de los socios</i>	106
5.7.2. <i>Aceituna que ingresa a la planta</i>	107
5.7.3. <i>Distribución de la producción</i>	107
5.8. ÁREA FÍSICA DE LA PLANTA.....	108
5.9. REQUISITOS DE PERSONAL.....	110
5.10. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.....	110
5.11. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.....	112
CAPITULO 6	114
ORGANIZACIÓN	114
6.1. TIPO DE EMPRESA.....	114
6.2. ORGANIGRAMA.....	114
CAPITULO 7	118
INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	118
7.1. INVERSIONES.....	118
7.1.1. <i>Inversión fija intangible</i>	118
7.1.2. <i>Inversión fija tangible</i>	119
7.1.3. <i>Capital de Trabajo</i>	121
7.1.4. <i>Inversión total</i>	121
7.2. FINANCIAMIENTO.....	123
7.2.1. <i>Condiciones del financiamiento</i>	124
7.2.2. <i>Servicio de la deuda</i>	125
CAPITULO 8	128
EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA	128
8.1. PRESUPUESTO DE VENTAS.....	128
8.2. PRESUPUESTO DE INGRESOS.....	130
8.3. COSTOS DE OPERACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y VENTAS.....	130
8.4. PRESUPUESTO DE EGRESOS.....	136

8.5.	DETERMINACIÓN DE LOS FLUJOS DE CAJA.....	136
8.6.	VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	143
8.7.	VAN ECONÓMICO.....	144
8.8.	VAN FINANCIERO.....	146
8.9.	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	147
8.10.	TIR DEL PROYECTO.....	149
8.11.	LA RELACIÓN BENEFICIO / COSTO.....	149
8.12.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	150
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		153
	CONCLUSIONES.....	153
	RECOMENDACIONES.....	158
BIBLIOGRAFÍA.....		160
PLANO 01.....		162
APENDICE.....		163

Índice de tablas

01.	Producción nacional de aceitunas.....	20
02.	Producción de aceituna por departamentos (TM).....	22
03.	Precios de venta de aceitunas por tipos (E. Wong).....	24
04.	Producción mundial de aceitunas.....	26
05.	Nivel de exportaciones de aceitunas.....	27
06.	Consumo de aceitunas de mesa a nivel mundial.....	29
07.	Definición de productos y precios de venta en planta.....	37
08.	Gráfica del flujo de los materiales en la elaboración de la aceituna verde.....	62
09.	Gráfica del flujo de los materiales en la elaboración de la aceituna negra.....	63
10.	Cuadro de potencias requeridas.....	104
11.	Cuadro de energía mensual requerida.....	105
12.	Distribución de la planta.....	109
13.	Cronograma anual de ingreso de aceitunas a la planta.....	111
14.	Inversión en obras Civiles.....	119
15.	Detalle de la inversión en maquinarias y equipos principales.....	120
16.	Inversión fija.....	121
17.	Cálculo del capital de trabajo por el método del déficit acumulado.....	122
18.	Inversión total.....	123
19.	Servicio de la deuda.....	126
20.	Presupuesto de Ventas año 1.....	129
21.	Cálculo del precio ponderado de venta.....	131
22.	Ingresos por venta anuales.....	132
23.	Costos de producción.....	133
24.	Gastos de administración y ventas.....	134

25.	Costos de exportación.....	137
26.	Presupuesto de egresos anuales.....	138
27.	Flujo de caja económico.....	139
28.	Flujo de caja financiero.....	140
29.	Análisis de sensibilidad (una variable).....	151

Indice de Gráficos

01.	Producción nacional de aceitunas.....	20
02.	Localización geográfica de la planta.....	42
03.	Flujograma del proceso de elaboración de la aceituna verde.....	46
04.	Flujograma del proceso de elaboración de la aceituna negra.....	56
05.	Cronograma de implementación de la planta.....	105
06.	Organigrama de la empresa.....	116
07.	Flujo de caja económico.....	141
08.	Flujo de caja financiero.....	142
09.	Curva del VANE.....	145
10.	Curva del VANF.....	148

PRÓLOGO

Al desarrollar el presente informe de suficiencia, he querido analizar una las actividades agroindustriales más importantes en nuestro país, sin embargo es necesario potenciar su desarrollo. Me estoy refiriendo a la producción de aceitunas.

Actualmente la actividad agroindustrial constituye una de las actividades productivas más importantes en nuestro país, sin embargo, no se encuentra aun plenamente desarrollada y tecnificada.

El presente informe se ha desarrollado sobre la base de la preparación y evaluación de un proyecto para la implementación de una planta de procesamiento de aceitunas. En el capítulo 1 se describen los alcances y limitaciones del informe.

En el capítulo 2 se analiza el entorno en que se desarrolla la actividad agroindustrial en el país. El proyecto por su naturaleza está afectado

por múltiples factores externos que ejercen influencia sobre él. Asimismo se exponen los objetivos propios del proyecto.

En el capítulo 3 se realiza el estudio de mercado para obtener la demanda esperada del producto, los mercados de ingreso del producto, la variedad de productos a elaborarse y los precios que resulten más competitivos. El capítulo se inicia con un análisis de los 4 mercados de influencia del proyecto (proveedor, competidor, distribuidor y consumidor), se describe el comportamiento de la oferta y la demanda de los productos, incluyendo datos de la producción y consumo. Asimismo se analiza el panorama mundial de esta actividad. También se describe el mercado potencial incluyendo el externo. Adicionalmente se realiza una investigación de precios y productos ofertados en el mercado local.

En el capítulo 4 se define el tamaño y localización de la planta. Para ello se toma como criterio la participación en el mercado que se estima alcanzar y las condiciones que resulten más favorables para el desarrollo de la actividad productiva.

En el capítulo 5, se describe el proceso productivo principal para los dos grandes tipos de productos que se elaborarán (aceitunas negras y verdes). Se realiza un balance de la materia prima. Asimismo se definen los volúmenes de producción teóricos esperados para la gran

variedad de productos a fin de cuantificar el costeo de los productos. Se describen también las especificaciones de las maquinarias y equipos principales para implementar la planta, el personal requerido, el calendario de producción y el cronograma de implementación.

En el capítulo 6 se describe la organización de la empresa; los recursos humanos necesarios para la operación y el organigrama propuesto.

En el capítulo 7 se detallan las inversiones para la puesta en marcha del proyecto, el cálculo del capital de trabajo necesario. Asimismo se detalla el financiamiento de la inversión y el servicio de la deuda.

En el capítulo 8 se realiza la exposición económica y financiera del proyecto; se detallan los presupuestos de ingresos, egresos, los costos de operación y se determinan los flujos de caja para el cálculo de los indicadores de rentabilidad del proyecto (VAN, TIR B/C), estos índices se calculan tanto para el proyecto en sí como desde el punto de vista del accionista. Asimismo se realiza un análisis de sensibilidad para observar la influencia que ejercen los parámetros económicos del proyecto en los indicadores de rentabilidad del mismo.

En el capítulo 9 se exponen las conclusiones y recomendaciones finales al proyecto, incluyendo un análisis FODA del entorno.

En el apéndice se incluye material acerca de la aceituna, sus orígenes, variedades y factores involucrados en el cultivo del olivo.

Finalmente deseo expresar mi agradecimiento al Ing. José Silva Torres, (catedrático de la Universidad Nacional de Ingeniería) y director del presente estudio, porque con sus exigencias pedagógicas supo despertar en mí el espíritu de superación.

El autor

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de inversión tienen una gran importancia en el desarrollo económico de la sociedad. El trabajo multidisciplinario que requiere la formulación y evaluación de proyectos, hace que esta actividad resulte amplia e integradora de herramientas y conocimientos. Con toda seguridad, podemos afirmar que la formulación y evaluación de proyectos resulta ser una herramienta básica de decisión para las empresas de hoy, quienes están influenciadas por mercados cada vez más competitivos resultado de la globalización de las actividades económicas.

El presente informe de suficiencia está orientado a la formulación y evaluación de un proyecto de inversión para la instalación de una planta de elaboración de aceitunas.

La producción de aceitunas resulta ser un pilar de desarrollo en el campo agroindustrial de nuestro país.

El presente trabajo pretende describir los factores más importantes que afectarían la puesta en marcha del proyecto: técnicos, sociales y económicos, tratados desde un punto de vista general. No es finalidad del presente informe, efectuar un diseño de la planta de producción (en este caso, por ejemplo, se debe incluir un estudio del impacto ambiental del proyecto y una exposición acerca de la seguridad industrial), mas bien pretende servir de base o modelo primario para la decisión de llevar a cabo estudios más detallados al respecto.

La exposición se ha realizado desde el punto de vista descriptivo, incidiendo en los factores del medio que influyen el proyecto. El tratamiento de los temas de evaluación económica se realiza con el mayor detalle posible; sin embargo, es preciso tomar los resultados como una aproximación, la cual debe resultar suficiente para llevar a cabo la puesta en marcha del proyecto.

CAPITULO 2

GENERALIDADES

2.1. Nombre del proyecto

Instalación de una planta de procesamiento de aceitunas.

2.2. Naturaleza del proyecto

El presente es un proyecto agroindustrial expresado en el proceso de transformación de la aceituna con la finalidad de proporcionarle un valor agregado para su comercialización.

2.3. Antecedentes

A lo largo de las últimas décadas, la agroindustria en su conjunto ha venido cediendo espacio al desarrollo y presencia de otros sectores industriales más dinámicos (textil, químicos, plásticos y cemento). A

pesar de su enorme potencial, no ha logrado recuperar el privilegiado lugar que ostentaba hace cuatro décadas.

Hasta antes de la década del sesenta, la agroindustria representaba el 70% del PBI industrial del Perú; en los ochenta el 35% y, actualmente, alrededor del 25%. No es casualidad que esta situación vaya de la mano con la pérdida de importancia de la agricultura en el país, quien de significar el 25% hace tres décadas hoy tan sólo representa el 6%. Estos hechos parecen confirmar la tesis que sin desarrollo agrario no hay mayores posibilidades para el desarrollo de la agroindustria. Es por ello que es de vital importancia para el país la explotación de su enorme potencial agrícola. No obstante, el objetivo debe apuntar a otorgar mayor valor agregado a los productos mediante su industrialización.

Importancia de la agroindustria

La importancia de la actividad agroindustrial puede verse en la capacidad que ésta tiene para generar una serie de nuevos atributos a los productos agrarios, tales como reducir su perecibilidad y las pérdidas post-cosecha, reducir la estacionalidad de la oferta, elevar el valor agregado del producto primario, acomodarse a los patrones urbanos de demanda, enriquecer el valor nutritivo y cambiar las características físico-químicas de los productos agrícolas.

A este listado de atributos adicionales hay que sumar el rol que puede cumplir como un agente de desarrollo rural por sus ventajas de poseer una mayor flexibilidad en materia de escalas eficientes que otras ramas industriales; la capacidad de permitir la integración de procesos intensivos en capital con otros procesos intensivos en mano de obra; la capacidad de inducir el cambio técnico para asegurar el grado de calidad y estandarización en sus abastecedores; y la capacidad de comportarse como agente de información estratégica de los agro negocios.

La pequeña agroindustria

En el Perú, el sector agroindustrial empresarial genera unos 56 mil empleos permanentes (empleo directo), a través de más de 3,600 establecimientos (subsector de alimentos y bebidas, empresas de 5 o más trabajadores). Si bien la agroindustria se realiza a diversas escalas, especial atención merece la pequeña y microempresa, sea esta rural o urbana, dada su importancia en la autogeneración de empleo e ingresos familiares para un amplio sector de la población. Lamentablemente no se cuenta con estadísticas del número de empresas en esta categoría.

La pequeña agroindustria se caracteriza porque los diversos productos agrícolas se procesan en la misma zona de producción por los mismos productores, organizados en empresas familiares, a través

de procesos artesanales o semi-industriales, que pretenden darle un valor agregado a sus productos, sea para la venta local o regional, o para el autoconsumo. En muchos casos el papel que juega la mujer en el proceso productivo es especializado e incluso trasciende hacia la gestión misma del pequeño negocio.

Cuando se habla de pequeña agroindustria, destacan algunas líneas productivas de acuerdo al mercado al que se orientan. Pueden distinguirse hasta tres tipos: productos procesados tradicionalmente con fines de autoconsumo y venta local (destacan los derivados de yuca y de cultivos andinos); productos procesados elaborados con fines comerciales orientados a mercados locales y regionales (destacan los embutidos, quesos y dulces); y, productos procesados para exportación (conservas y jugos de frutas, menestras seleccionadas y colorantes naturales).

Los problemas globales del Perú de hoy son tres: desempleo, centralismo y marginalidad. Una propuesta de desarrollo sobre la base agroindustrial aporta a resolver esos problemas: crea empleo a bajo nivel de inversión, descentraliza la economía y abre oportunidades de desarrollo local. Además en un país como el nuestro, con costos elevados de transporte, la racionalidad obliga a instalar las plantas de procesamiento en la zona de producción de la materia prima (salvo que sea importada).

Sin duda, el escenario económico internacional ha cambiado y desde hace algunos años se notan ciertas tendencias globales y de mercado en el sector agroalimentario que conviene tener en cuenta para el diseño de las estrategias empresariales y de política económica y sectorial. Más aún si se tiene en cuenta la serie de compromisos internacionales que el país ha suscrito y que implican una apertura progresiva de nuestro mercado a la competencia internacional, con aranceles que tienden a cero y calidades de productos cada vez más aceptadas por los consumidores.

En el comercio mundial ha cobrado gran importancia el comercio de productos elaborados o con mayor valor agregado y en esto viene teniendo gran incidencia el desarrollo de la biotecnología e industria de alimentos, que imponen un nivel mayor de competencia para quienes no puedan acceder a la tecnología. Asimismo, la búsqueda por ahorrar el mayor tiempo posible en la preparación de alimentos y la cada vez mayor preocupación por la salud han impuesto una nueva tendencia en la demanda de alimentos orgánicos que es necesario ponderar adecuadamente para no perder las oportunidades del mercado internacional.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

Evaluar la factibilidad técnico – económica de la puesta en marcha de un proyecto para la instalación de una planta procesadora y comercializadora de aceitunas.

2.4.2. Objetivo principal de proyecto

Presentar un análisis detallado de los requerimientos técnicos y económicos necesarios para la instalación de una planta procesadora de aceitunas. Asimismo realizar un análisis de todas las variables económicas a las que estará sujeto el proyecto para determinar la conveniencia de su ejecución.

2.4.3. Objetivos específicos

- ❖ Promocionar y potenciar la actividad agroindustrial como factor de desarrollo económico del país.

- ❖ Instalación de una planta procesadora de aceitunas, construida con la tecnología necesaria para elaborar productos de calidad (aceitunas verdes y negras; enteras y deshuesadas, en rodajas, rellenas, a granel y envasadas) los cuales serán comercializadas tanto en el mercado nacional como internacional.

- ❖ Sistema de comercialización mejorado por la organización de la oferta.

- ❖ Empresa agroindustrial, constituida y operativa.

CAPITULO 3

ESTUDIO DE MERCADO

En este capítulo estudiaremos las variables que condicionan el comportamiento de los distintos agentes económicos específicos que trascienden de una u otra manera en la elaboración del flujo de caja del proyecto.

El objetivo principal será identificar el precio que los consumidores estarán dispuestos a pagar por el producto y la demanda de éste. Esto servirá de base para las decisiones de establecer la capacidad de producción de la planta, especificaciones de los productos, mercados potenciales, etc.

3.1. Definición de los mercados de influencia en el proyecto

El mercado proveedor

El mercado proveedor constituye un factor tan importante como el mercado consumidor. Para el presente proyecto el insumo principal

es el fruto del olivo recolectado y transportado directamente desde los campos de cultivo.

Dada la importancia de asegurar un adecuado y continuo abastecimiento de la materia prima y por su alta perecibilidad, necesariamente debe existir una alta coordinación entre el abastecedor de materia prima y la planta de producción, de modo tal que no existan problemas de desabastecimiento que afecten el nivel de producción esperado y por otro lado tampoco resulte afectada la calidad del producto debido a defectos en los procesos de cultivo, cosechas, recolección del fruto y transporte hacia la planta.

En este sentido es que resulta muy conveniente que el proyecto esté integrado a la Asociación de Olivicultores, los cuales tendrán participación activa en la empresa, de este modo se integrarán estratégicamente a la empresa.

El Mercado competidor

El mercado competidor directo es aquel conformado por las empresas que elaboran y venden productos similares a los del presente proyecto.

En nuestro caso el producto se encuentra bastante difundido y por lo tanto los competidores directos existen en gran número, sin embargo,

se prevé entrar a competir con un precio razonablemente bajo y otorgar alta calidad al producto elaborado.

Los principales competidores nacionales se ubican en la zona sur del país, existiendo buenas perspectivas en el norte peruano, asimismo resulta una ventaja el poder acceder a los mercados principales con menores costos de flete hacia los mercados de consumo: Lima, mercado principal del país y otras ciudades del norte del país.

Resulta bastante conveniente para el proyecto la elaboración de productos de alta calidad con el objeto de establecer una diferenciación con la mayoría de productos similares: más o igual calidad que el producto de la competencia por menos precio.

Actualmente el mercado de aceitunas es muy amplio, se las puede adquirir, a granel en mercados mayoristas (como "La Parada"), mercados minoristas, bodegas, supermercados etc.

Por ello resulta importante la elaboración de productos similares a los difundidos; tales como aceitunas enteras, deshuesadas, rellenas, envasadas en frascos. Estos productos tendrán la ventaja de una mayor duración respecto de los sin envasar. Los productos podrán tener mayor demanda por el solo hecho de venderse en un envase que resulte atractivo para el comprador, sin embargo ello redundará

en el mayor precio del producto. De allí la importancia de mantener los productos de expendio a granel.

El mercado distribuidor

Su importancia radica en servir de un adecuado enlace entre planta y consumidor final. Para el presente proyecto se plantea tener un solo distribuidor quien se encargará de la adquisición de productos en planta, transporte hacia las ciudades de consumo, seguros y venta al mayorista. El mayorista a su vez distribuirá el producto hacia los comercios minoristas quienes finalmente harán llegar el producto hacia los consumidores finales.

El mercado consumidor

Este es uno de los más importantes mercados de influencia del proyecto, puesto que de él resultan los ingresos económicos del proyecto.

Siempre resulta el más complicado de evaluar debido a las múltiples variables involucradas, ello por la complejidad del consumidor.

El proyecto está concebido para la elaboración de productos de consumo masivo y de amplia difusión, sin embargo es importante mencionar que no resulta ser un producto básico en la canasta

familiar, por lo que la estrategia de colocación del producto debe ser de un nivel suficiente para garantizar el nivel de consumo esperado.

Del análisis de consumidores del producto se identifican los consumidores intermediarios y los consumidores finales, en el primer grupo están incluidos los supermercados y mayoristas. Para este grupo resulta una condición preponderante el grado de utilidad económica asociada al producto. Para los consumidores finales, se establecen criterios más bien emocionales como calidad del producto, buen sabor, envase atractivo, etc.

Asimismo existe un gran potencial en el mercado consumidor externo, por ello resulta muy recomendable la exportación de productos envasados. Sin embargo, para lograr un adecuado nivel de competitividad se requieren cumplir los requisitos de la calidad del producto.

3.2. Oferta y Demanda

3.2.1. Oferta

La aceituna es producida principalmente en los departamentos de la costa centro y sur del país, siendo los departamentos de Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna, los que concentran la mayor producción.



En la costa norte el departamento de La Libertad y específicamente el distrito de Virú resulta un potencial para el cultivo y procesamiento de la aceituna que como veremos mas adelante, posee múltiples ventajas que resultan de su ubicación geográfica, disponibilidad de recursos naturales y su infraestructura productiva.

Según podemos apreciar en la tabla 01, en los últimos 10 años, la producción promedio de aceitunas ha sido de 22.406 TM, con una superficie cosechada de 5.489 Ha y un rendimiento promedio de 3.906 kg / Ha, siendo la producción nacional muy variable de un año a otro, debido a variaciones climáticas por el calentamiento global de la tierra que afecta la producción de aceitunas y otros factores de índole socio-económico. Sin embargo, se aprecia un aumento sostenido desde el año 1996.

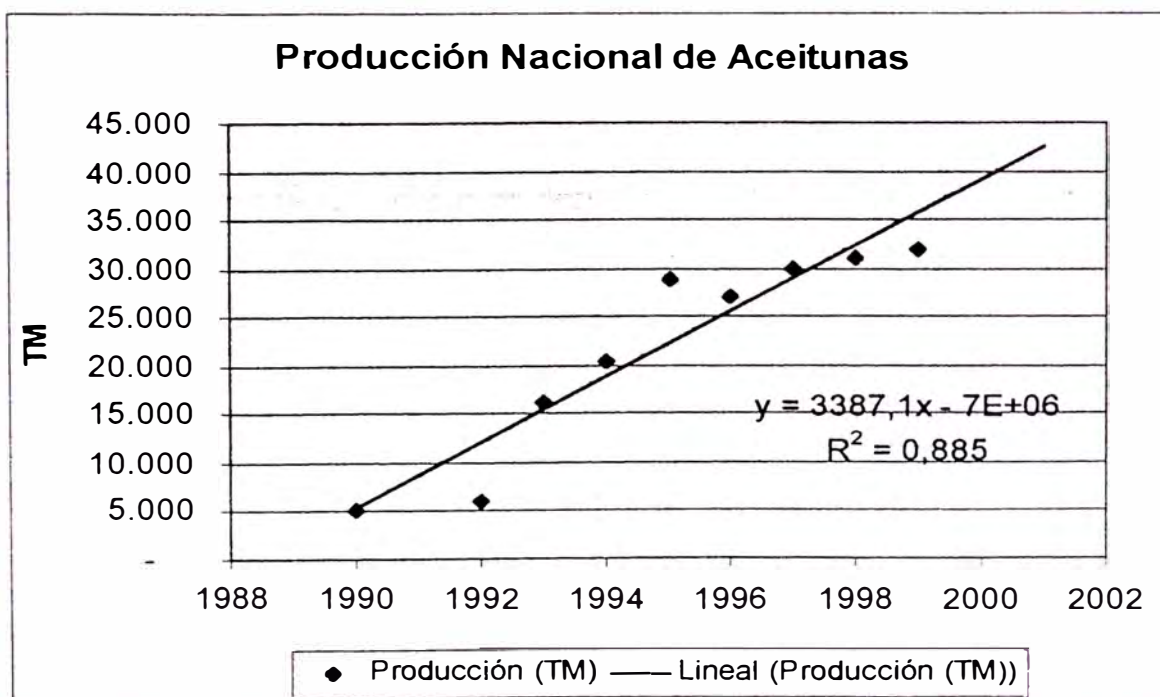
Tabla 01

PRODUCCION NACIONAL DE ACEITUNAS

Año	Producción (TM.)	Superficie Cosechada (Ha)	Rendimiento (kg / Ha)	Precio Promedio S/. En Chacra
1990	5.345	3.760	1.422	n.d.
1991	27.514	5.769	4.854	0,46
1992	6.049	4.121	1.468	0,81
1993	16.435	5.835	2.817	1,33
1994	20.589	5.839	3.526	2,34
1995	28.842	6.144	4.694	2,35
1996	27.05	5.868	4.61	1,70
1997	29.838	5.848	5.102	1,40
1998	30.24	5.880	5.142	1,40
1999	32.16	5.950	5.423	1,5

Fuente: Ministerio de Agricultura Dirección de Promoción Agraria
Dirección Agraria La Libertad

Grafico 01



Con el fin de estimar una proyección de la demanda a nivel nacional hemos efectuado una regresión lineal a los datos (ver gráfico 01), obviando el valor correspondiente a 1991 por ser un valor fuera de tendencia. Sin embargo observamos que la regresión lineal no se ajusta de buena forma a los datos mostrados ($R^2= 0,885$). Si embargo, podemos afirmar que existe una tendencia a aumentar. Lo cual corrobora que el proyecto está plenamente correlacionado con el aumento esperado de la producción nacional.

En la tabla 02 se muestra la producción nacional por departamentos. Podemos apreciar que la mayor parte de la producción se registra en el sur del país.

De acuerdo con los datos estadísticos, la mayor superficie cosechada de olivos se encuentra en el departamento de Arequipa con aproximadamente 39% del total nacional, seguido por Tacna con el 37% del total en el ámbito nacional, sin embargo Tacna tiene una mayor producción de aceitunas aproximadamente 48%, con un rendimiento de 4,7 TM / Ha, mientras que Arequipa cuenta con una producción de aproximadamente el 36% de la producción nacional, con un rendimiento de 3,4 TM / Ha.

Tabla 02

Produccion de aceituna por departamentos (TM)

DEPARTAMENTO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
LAMBAYEQUE	4	4	2	3						
LA LIBERTAD	860	910	714	714	714	710	582	722	760	750
ANCASH	44	40	27	23						
LIMA	487	479	298	30						
ICA	544	1.832	1.056	1.352	1.251	1.400	1.507	1.875	1.860	1.875
AREQUIPA	323	13.522	442	2.026	5.003	12.910	10.944	12.938	12.900	12.895
MOQUEGUA	605	773	1.067	1.570	1.720	874	913	109	200	180
TACNA	2.127	10.855	2.441	10.446	11.617	12.948	13.104	14.194	15.360	16.130
TOTAL	4.994	28.415	6.047	16.164	20.305	28.842	27.050	29.838	31.080	31.830

Fuente: Ministerio de Agricultura Direccion General de Promocion Agraria. Direccion Agraria La Libertad

De acuerdo con los datos de la tabla 02, el nivel de producción en el departamento de La Libertad es relativamente bajo, sin embargo, el proyecto significará un impulso para la producción en dicha región.

En nuestro país, las experiencias adquiridas en la sierra sur, constituyen una fortaleza que permitirá aplicar todo lo positivo que ha experimentado en este proceso.

Como se ha mencionado anteriormente el producto se expende en diversos mercados (mayoristas, minoristas, supermercados, etc.) Para darnos una idea de la variedad de productos que se ofertan, hemos realizado una investigación de productos y precios de venta al público en la cadena de supermercados E. Wong. Dichos productos se detallan en la tabla 03. Se puede apreciar que existe una amplia variedad de productos, aceitunas enteras, deshuesadas, picadas, en pasta y rellenas; en su mayoría se expenden a granel. Se aprecia que también se expenden en envases de vidrio, pero la variedad es menor. Asimismo se ha identificado los productos por frecuencia o preferencia de consumo en dicho supermercado, por lo que la tabla se muestra ordenada por este criterio para ambos tipos de productos (a granel y envasados). Es necesario anotar que también se ha concluido que los productos a granel son los que mayor preferencia tienen entre el público. Esto es importante en la definición de

Precios de venta de aceitunas por tipos

(El orden indica la frecuencia de ventas)

Fuente: Supermercado E. Wong

Aceitunas a granel				
Item	Descripción	Tipo	U.M.	Precio S/. / kg
1	aceituna botija extra.	entera	kg	15,00
2	negra deshuesada.	deshuesada	kg	17,90
3	aceituna verde rellena.	rellena	kg	16,90
4	verde deshuesada.	deshuesada	kg	16,00
5	aceituna preparada en rodaja.	rodajas	kg	13,40
6	aceituna seca preparada.	seca	kg	17,20
7	aceituna seca sin pepa.	seca deshues.	kg	12,70
8	picadillo de aceituna verde.	picadillo	kg	13,60
9	aceituna ascolana extra verde.	entera	kg	16,70
10	aceituna verde c/rocoto rellena	rellena	kg	16,90
11	aceituna verde c/pimiento rellena	rellena	kg	16,90
12	aceituna negra c/rocoto rellena	rellena	kg	17,00
13	aceituna verde extra.	entera	kg	15,00
14	pasta de aceituna de botija	pasta	kg	16,00
15	picadillo de aceitunas verdes c/rocoto	picadillo	kg	13,60
16	aceituna verde c/apio rellena	rellena	kg	16,90
17	aceituna verde c/ani rellena	rellena	kg	16,90
18	pastas de aceitunas de botija	pasta	kg	16,00
19	aceituna negra c/pimiento rellena	rellena	kg	17,00
20	aceituna prep. rodajas verdes	rodajas	kg	13,40
21	aceituna verde c/cebolla rellena	rellena	kg	16,90
22	aceituna negra c/aji rellena	rellena	kg	17,00
23	aceituna negras c/apio rellena	rellena	kg	17,00
24	aceitunas negras c/cebolla rellena	rellena	kg	17,00
25	aceituna ascolana verde deshuesada	deshuesada	kg	17,90
26	aceitunas verdes rellenas c/almendras	rellena	kg	23,30
27	aceituna verde c/ajo rellena	rellena	kg	16,90
28	aceitunas verdes rellenas c/anchoas	rellena	kg	23,30
29	aceitunas verdes aderezadas	entera	kg	16,50
30	aceituna verde c/jalapeños	rellena	kg	16,00

Aceitunas en frasco					
Item	Descripción	Tipo	U.M.	Precio (S/.)	Precio S/. / kg
1	aceitunas c/rocoto x 225 grs el olivar	rellena	Frasco	4,70	20,89
2	aceitunas c/pimiento x 225 grs el olivar	rellena	Frasco	4,70	20,89
3	aceitunas c/castañas x 225 grs el olivar	rellena	Frasco	4,70	20,89
4	aceitunas verdes deshuesadasx225 el olivar	deshuesada	Frasco	4,40	19,56
5	aceitunas botija deshuesadasx225 el olivar	deshuesada	Frasco	4,40	19,56

Aceitunas importadas					
Item	Descripción	Tipo	U.M.	Precio (S/.)	Precio S/. / kg
1	aceit.verde c/anchoas la españ. 110 grs	rellena	Pieza	11,70	106,36
2	aceit. verdes c/pimiento la e. 110 grs	rellena	Pieza	11,70	106,36
3	aceit. negra acereña la español. 145 grs	rellena	Pieza	14,30	98,62
4	aceit. verd c/anchoas la españ. 145 grs	rellena	Pieza	17,10	117,93

cantidades de producción de productos que se considerará para el proyecto.

En el mercado nacional también se expenden productos importados de España, sin embargo, los precios son excesivamente altos.

Panorama mundial

La producción media mundial en las últimas campañas ha sido en promedio de 979.000 TM y es producida en la mayoría de países mediterráneos, siendo España el principal productor.

En la campaña 96/97, la producción mundial tuvo una ligera recuperación, tanto en lo que respecta a la producción como al consumo.

En la campaña 96/97, la producción fue de aproximadamente 1.031.000 TM, produciéndose un aumento respecto al campaña anterior. Como ilustración, en la tabla 04 podemos apreciar la producción mundial de aceitunas para el periodo 1993 – 1999

Tabla 04

**Producción mundial de aceitunas
(miles de toneladas)**

Producción	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99(2)	%	Promedio
CEE(1)	395,5	357	359	361,5	502	373	38,8	391
Turquía	125	181	120	185	124	200	15,4	156
Marruecos	80	85	84	100	85	85	8,6	87
Siria	70	75	75	90	60	85	7,5	76
Argentina	35	41	35	40	35	40	3,7	38
Otros países	60,5	65	60,5	65	60,5	65	6,2	63
Total países productores y exportadores	766	804	733,5	841,5	866,5	848	80,1	810
EEUU	57	148	104	79,5	90,5	83	9,3	94
Otros países	87	121	106	110	110,5	108	10,6	107
Total países productores e importadores	144	269	210	189,5	201	191	19,9	201
TOTAL MUNDIAL	910	1,073	943,5	1,031	1.067,5	1,039	100	1,011

Fuente: Fernández, 1999.

(1) España 42%, Italia 34%, Grecia 22%, Portugal 1,9% y Francia 0,1%.

(2) Datos estimativos

3.2.2. Demanda

Las aceitunas de mesa son consumidas por todos los estratos socio-económicos en forma directa o como acompañante para otros potajes, gozan de especial preferencia en la preparación de platos típicos y como adorno de los mismos.

El 85% de la producción nacional es consumo interno, el 15% para la exportación.

Como se aprecia en la tabla 05, los volúmenes de exportaciones de aceitunas en nuestro país muestran una tendencia irregular. El destino de estas exportaciones ha sido principalmente Brasil y la Argentina, principales importadores en América Latina.

Tabla 05
Nivel de exportaciones de aceitunas

Año	Volumen TM	Valor FOB (Miles US\$)
1990	816	667
1991	1.151	1.595
1992	1.064	918
1993	1.118	1.641
1994	1.233	1.840
1995	2.703	3.718
1996	4.612	5.636
1997	7.816	7.538
1998	7.918	7.635
1999	8.425	8.124

Fuente : Ministerio de Agricultura
Dirección de Promoción Agraria

Aunque el nivel de exportaciones de aceitunas ha sido muy irregular, el objetivo es incrementarlas para mantener nuestra presencia en el mercado externo. Ello se debería lograr no solamente ofertando productos de comprobada calidad, sino manteniendo cierta constancia en nuestras ventas con precios competitivos.

Desde 1990 hasta 1999 se ha registrado un incremento del 1.030,5% en volumen de exportación (de 816 TM en 1990 hasta 8.425 TM en 1999) del país.

Los precios de venta para la exportación de la aceituna no han sufrido grandes oscilaciones, pues el precio más bajo registrado en este periodo fue de US\$ 0,82 / kg en 1990 y el precio más alto fue de US\$ 1,49 / kg en 1994, lo cual hace a la aceituna un producto de demanda creciente en el mercado internacional y de valor estable.

El consumo mundial es en promedio 985.000 TM. En la campaña 96/97, el consumo tuvo un incremento de aproximadamente 2.3%. En los últimos seis años, el consumo mundial ha tenido un crecimiento sostenido que se ha traducido en un aumento de las exportaciones mundiales. En la tabla 06 se muestra el consumo mundial de aceitunas.

Análisis del medio

Según afirma Ricardo Letts, presidente de la Asociación de Productores y Exportadores de Aceitunas, la falta de capital de trabajo y la poca flexibilidad de los bancos ha hecho que muchos productores de aceitunas dejen sus huertos en completo estado de abandono. Se ha estimado que entre Lima e Ica hay un promedio de 15 mil árboles que ya no podrán producir porque están totalmente descuidados, los

Tabla 06

**Consumo de aceitunas de mesa a nivel mundial
(Miles de toneladas)**

Área/País	Consumo (1997/1998) (1)	Consumo (1998/1999) (2)
CEE	356,5	352
EEUU	176,5	176,5
Turquía	127	149
Siria	66	70
Brasil	38	36,5
Egipto	34	28
Jordania	27	20
Marruecos	21	20
Canadá	18	18
Argentina	15	16
Arabia Saudita	15	15
Perú	13,5	14,5
Australia	11	11
Chile	8	8
Otros países	147	133,5
TOTAL	1.073,50	1.068
Fuente: COI, 1999 (1) Balance definitivo. (2) Balance provisional.		

mismos que pertenecen a pequeños agricultores, a ello se debe sumar las pérdidas ocasionadas por el fenómeno de El Niño, de cuyos efectos los productores aún no pueden recuperarse.

Esto ha generado que tanto los productores como los industriales hayan tenido pérdidas por US\$ 20 millones en los últimos cuatro años, lo que ha traído serias consecuencias a muchas empresas nacionales. En compensación han tenido que diversificar sus líneas de producción para mantenerse en el mercado.

Por otro lado, Letts también menciona que la producción de aceitunas también está representada por pequeños agricultores, así de 9,500 hectáreas de olivar que posee el Perú, cerca de 1,000 se encuentran en proceso de desarrollo o crecimiento. Refirió que del total del hectareaje de árboles de olivar, sólo 47 huertos cuentan con un promedio de 20 hectáreas, mientras que el resto no tiene más de cinco hectáreas.

"Necesitamos capital de trabajo porque estos árboles requieren de un tratamiento de riego, mayor manejo de tecnología que les permita una mayor producción, y ello se requiere con urgencia porque la gran mayoría de pequeños productores no tienen los recursos necesarios y estos cultivos no pueden seguir descuidándose. El olivo produce a

partir de los cuatro años y tiene una vida de 40 a 50 años, si se le mantiene en optimas condiciones", señaló.

Refirió que frente al subsidio que tienen las aceitunas que ingresan de países de la Unión Europea, es necesario que el Estado autorice la creación de un autogravamen, como lo hizo en su momento Argentina. Este fondo fortalecería a la asociación ya que se podrían realizar tareas de investigación, capacitación, experimentación, y trabajar los mercados internacionales.

Afirmó que la aplicación del autogravamen también permitiría hasta duplicar la producción nacional de aceitunas cada cinco años de forma indefinida.

También Letts señala que si bien en el Perú existe una gran demanda por la aceituna negra o madura, la poca aceituna verde que ingresa proviene de la Unión Europea e ingresa con precios subsidiados al igual que el aceite de oliva.

Refirió que el 15% de la producción nacional de aceitunas negras se exporta, mientras que de la variedad verde sólo se coloca en el exterior entre 2% a 3% de la producción, porcentaje que no puede crecer toda vez que los grandes productores de la Unión Europea

manejan precios más baratos. "La exportación de aceituna verde debe crecer porque el comercio mundial de aceitunas es 97% verde".

De acuerdo con estas aseveraciones, el mal momento que pasa la producción nacional es reversible pero necesita del apoyo del gobierno y las instituciones financieras de fomento. De allí que la ejecución del proyecto resulta importante para impulsar el desarrollo y crecimiento sostenido de esta actividad.

3.3. Mercado potencial

Se estima que un 40% de la producción nacional se exporta a países como Brasil y Argentina, los principales demandantes de América Latina, pero se está a la búsqueda de nuevos mercados donde los precios de los olivares no registren mayores variaciones.

Francia se ha convertido para los exportadores de aceituna entera o de mesa en un mercado importante, ya que los precios en Europa no han registrado tantas variaciones como en América Latina, cuyo precio a la fecha es de US\$ 1.20, es decir aproximadamente un 30% menos que el año pasado.

Asimismo la caída de precios en mercados como Brasil y Argentina se debe a la devaluación por la que está pasando el país carioca que a la fecha es el principal mercado para el Perú. Ello motiva que los

precios sean bajos; ya se han hecho envíos a Francia y al parecer los resultados han sido positivos lo que nos lleva a pensar que allí podemos desarrollar un buen mercado, aunque debemos ser más exigentes con la calidad, con este nuevo mercado las exportaciones podrían crecer este año hasta en un 5%.

Respecto al mercado nacional, la aceituna tiene gran demanda en todos los mercados y niveles socioeconómicos, lo cual permite colocarla en una diversidad de sectores comerciales tales como mercados, supermercados, bodegas, etc. Sin embargo es necesario anotar que la ventaja competitiva más importante es la calidad del producto.

3.4. Precio

El precio de la aceituna varía grandemente de acuerdo al lugar en donde se realiza la operación de compra-venta. Así tenemos que en chacra se puede adquirir el producto desde S/. 1,50 el kilo, ese mismo producto en otro mercado y sin haber sufrido ningún valor agregado se expende de 3 a 4 veces más del precio de origen. En centros de concurrencia de una clase económica más pudiente o de mejor nivel social en precio se eleva a 6 a 7 veces más. Y si el producto ha sufrido una transformación primaria el precio es de 12 a 15 veces más.

- Precio en chacra Desde S/. 1.50 a S/. 2.50
- Precio de aceituna procesada en origen Desde S/. 6.00 a S/. 7.00
- Mercado Mayorista (Parada) Desde S/. 8.00 a S/. 10.00
- Mercados Minoristas Desde S/. 10.00 a S/. 12.00
- Supermercados (E. Wong, Metro) Desde S/. 12.00 a S/. 18.00

En relación a la investigación de variedad y precios de productos en la cadena de supermercados E. Wong, se ha concluido lo siguiente:

- ❖ La oferta principal está dada por aceitunas a granel (no envasadas)
- ❖ Existe gran cantidad de oferta de aceitunas deshuesadas y rellenas.
- ❖ El producto de mayor demanda en dicho supermercado es la aceituna negra de botija extra.
- ❖ El precio de la aceituna a granel varía de S/. 12,70 (aceituna seca deshuesada) a S/. 23,30 (rellena con anchoas o almendras)

- ❖ Las aceitunas de procedencia nacional que se expenden en frasco corresponden a la misma marca.
- ❖ Los frascos de aceitunas tienen una capacidad de 225 g, siendo el peso escurrido de sólo 115 g.
- ❖ El precio de los productos en frasco de 225 g varía entre S/. 4,40 y S/. 4,70. Si este peso lo proyectamos a un kilogramo con fines comparativos obtenemos S/. 19,56 y S/. 20,89. Si ubicamos productos a granel similares a los envasados, apreciamos que para pesos similares de producto, la diferencia de precio es en promedio S/. 3,8. por cada kilogramo. Por lo que si dividimos este precio entre 4,44 envases que hacen 1 kg de producto, encontramos que el precio adicional por cada envase es aproximadamente S/. 0,86; un precio que resulta bastante razonable.
- ❖ El precio de los productos importados de España está muy por encima de el de los productos nacionales (mas de 5 veces por unidad de peso)

De acuerdo con los precios de mercado estándares podremos fijar nuestro precio de venta en la planta. Para ello debemos considerar el margen del distribuidor minorista, el mayorista y los costos de flete.

Debido a las condiciones actuales del mercado, se plantea que los costos deben ser tales que permitan que los productos lleguen al usuario final con un precio de alrededor del 80% del precio estándar o precio habitual de compra de otros productos.

Se han realizado estimados y se prevén ganancias del 15% para el comerciante minorista; 10% para el mayorista y 13% para el distribuidor; estos porcentajes de ganancia están referidos al precio de venta de los productos, pudiendo variar de acuerdo a negociaciones y condiciones entre los intermediarios. Para efectos del proyecto, el precio de venta en planta (ingresos del proyecto) será el precio de compra del distribuidor. En la tabla 07 se muestran la diversidad de productos que se elaborarán y los precios estimados de los productos en planta.

Por otro lado y como conclusión, se estima que de acuerdo a proyecciones de la demanda, existe una demanda insatisfecha de alrededor de 500 TM anuales, el proyecto podrá ingresar en el mercado nacional un promedio de 250 TM anuales de productos y exportar 50 TM, debiendo considerarse una posible expansión a futuro.

Tabla 07

Definición de productos y precios de venta en planta

Aceitunas a granel															
Item	Descripción	Tipo	Subtipo	U.M.	Precio S/. / kg Wong	Minorista			Mayorista			Distribuidor			Planta
						% gan	PV (S/./kg)	PC (S/./kg)	% gan	PV (S/./kg)	PC (S/./kg)	% gan	PV (S/./kg)	PC (S/./kg)	PV (S/./Kg)
1	negra deshuesada.	negra	deshuesada	kg	17,90	15%	14,18	12,05	10%	12,05	10,85	13%	10,85	9,44	9,44
2	aceituna botija extra.	negra	entera	kg	15,00	15%	11,88	10,10	10%	10,10	9,09	13%	9,09	7,91	7,91
3	aceituna botija	negra	entera	kg	13,00	15%	10,30	8,75	10%	8,75	7,88	13%	7,88	6,85	6,85
4	pasta de aceituna de botija	negra	pasta	kg	16,00	15%	9,60	8,16	10%	8,16	7,34	13%	7,34	6,39	6,39
5	aceituna negra c/rocoto rellena	negra	rellena	kg	17,00	15%	13,46	11,44	10%	11,44	10,30	13%	10,30	8,96	8,96
6	aceituna negra c/pimiento rellena	negra	rellena	kg	17,00	15%	13,46	11,44	10%	11,44	10,30	13%	10,30	8,96	8,96
7	aceituna negra c/aji rellena	negra	rellena	kg	17,00	15%	13,46	11,44	10%	11,44	10,30	13%	10,30	8,96	8,96
8	aceituna negras c/apio rellena	negra	rellena	kg	17,00	15%	13,46	11,44	10%	11,44	10,30	13%	10,30	8,96	8,96
9	aceitunas negras c/cebolla rellena	negra	rellena	kg	17,00	15%	13,46	11,44	10%	11,44	10,30	13%	10,30	8,96	8,96
10	aceituna preparada en rodaja.	negra	rodajas	kg	13,40	15%	10,61	9,02	10%	9,02	8,12	13%	8,12	7,06	7,06
11	verde deshuesada.	verde	deshuesada	kg	16,00	15%	12,67	10,77	10%	10,77	9,69	13%	9,69	8,43	8,43
12	aceitunas verdes aderezadas	verde	entera	kg	16,50	15%	13,07	11,11	10%	11,11	10,00	13%	10,00	8,70	8,70
13	aceituna verde extra.	verde	entera	kg	15,00	15%	11,88	10,10	10%	10,10	9,09	13%	9,09	7,91	7,91
14	picadillo de aceituna verde.	verde	picadillo	kg	13,60	15%	10,77	9,16	10%	9,16	8,24	13%	8,24	7,17	7,17
15	picadillo de aceitunas verdes c/rocoto	verde	picadillo	kg	13,60	15%	10,77	9,16	10%	9,16	8,24	13%	8,24	7,17	7,17
16	aceitunas verdes rellenas c/almendras	verde	rellena	kg	23,30	15%	18,45	15,69	10%	15,69	14,12	13%	14,12	12,28	12,28
17	aceitunas verdes rellenas c/anchosas	verde	rellena	kg	23,30	15%	18,45	15,69	10%	15,69	14,12	13%	14,12	12,28	12,28
18	aceituna verde rellena.	verde	rellena	kg	16,90	15%	13,38	11,38	10%	11,38	10,24	13%	10,24	8,91	8,91
19	aceituna verde c/rocoto rellena	verde	rellena	kg	16,90	15%	13,38	11,38	10%	11,38	10,24	13%	10,24	8,91	8,91
20	aceituna verde c/pimiento rellena	verde	rellena	kg	16,90	15%	13,38	11,38	10%	11,38	10,24	13%	10,24	8,91	8,91
21	aceituna verde c/apio rellena	verde	rellena	kg	16,90	15%	13,38	11,38	10%	11,38	10,24	13%	10,24	8,91	8,91
22	aceituna verde c/ani rellena	verde	rellena	kg	16,90	15%	13,38	11,38	10%	11,38	10,24	13%	10,24	8,91	8,91
23	aceituna verde c/cebolla rellena	verde	rellena	kg	16,90	15%	13,38	11,38	10%	11,38	10,24	13%	10,24	8,91	8,91
24	aceituna verde c/ajo rellena	verde	rellena	kg	16,90	15%	13,38	11,38	10%	11,38	10,24	13%	10,24	8,91	8,91
25	aceituna verde c/jalapeños	verde	rellena	kg	16,00	15%	12,67	10,77	10%	10,77	9,69	13%	9,69	8,43	8,43
26	aceituna prep. rodajas verdes	verde	rodajas	kg	13,40	15%	10,61	9,02	10%	9,02	8,12	13%	8,12	7,06	7,06

Aceitunas envasadas															
Item	Descripción	Tipo	U.M.	Precio S/. / fr Wong	Minorista			Mayorista			Distribuidor			Planta	
					% gan	PV (S/./fr)	PC (S/./fr)	% gan	PV (S/./fr)	PC (S/./fr)	% gan	PV (S/./fr)	PC (S/./fr)	PV (S/./fr)	
1	aceitunas botija deshuesadas x 225 g	negra	deshuesada	Frasco/sachet	4,40	15%	3,48	2,96	10%	2,96	2,67	13%	2,67	2,32	2,32
2	aceitunas verdes deshuesadas x 225 g	verde	deshuesada	Frasco/sachet	4,40	15%	3,48	2,96	10%	2,96	2,67	13%	2,67	2,32	2,32
3	aceitunas c/rocoto x 225 g	verde	rellena	Frasco/sachet	4,70	15%	3,72	3,16	10%	3,16	2,85	13%	2,85	2,48	2,48
4	aceitunas c/pimiento x 225 g	verde	rellena	Frasco/sachet	4,70	15%	3,72	3,16	10%	3,16	2,85	13%	2,85	2,48	2,48
5	aceitunas c/castañas x 225 g	verde	rellena	Frasco/sachet	4,70	15%	3,72	3,16	10%	3,16	2,85	13%	2,85	2,48	2,48

CAPITULO 4

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

4.1. Tamaño

En este capítulo analizaremos el tamaño y localización de la planta, así como la capacidad instalada o capacidad productiva a fin de determinar el tamaño óptimo de la planta con relación a los siguientes factores: tecnología, mercado creciente, financiamiento, costos de producción; combinado con otros factores como el agotamiento de la materia prima.

4.2. Capacidad instalada

Del análisis de la demanda que se realizó en el estudio de mercado, se concluye que la capacidad instalada de la planta será de 350 TM en su etapa inicial, con perspectivas de crecimiento. Sin embargo para inicio de las operaciones, la planta funcionará a una capacidad de 315 TM.

Para determinar este volumen se ha usado el criterio de la demanda proyectada a futuro, el cual es el factor condicionante más importante para la definición del tamaño.

Por otro lado, también es de suma importancia, ajustar la capacidad proyectada de la planta, no solo a la demanda proyectada sino también a la disponibilidad de recursos para atender la producción. Para este proyecto se ha verificado que para alcanzar el nivel de producción esperado, se deben proveer materias primas provenientes de 210 Ha de cultivos de olivos. Asimismo se asume que la producción total por hectárea no se destina totalmente a la planta procesadora, sino que solamente ingresa un 50% de la cosecha en promedio, esto debido a criterios de selección y calidad de la materia prima. Se consideran rendimientos medios anuales de 3.000 kg / Ha que hacen un total de 630.000 kg, de los cuales, como ya se anotó el 50% se destinará al proyecto.

4.3. Localización

La planta estará ubicada en el distrito de Virú, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Se elige esta localidad por resultar óptima debido a su gran disponibilidad de materia prima, agua, y tierras de cultivo.

El distrito de Virú cuenta con extensas áreas destinadas al cultivo del olivo lo cual justifica perfectamente la instalación de una planta procesadora de aceitunas para consumo local y exportación. Asimismo cuenta con disponibilidad de áreas de cultivo para nuevas plantaciones.

Según información proporcionada por el Ministerio de Agricultura y la Dirección Regional Agraria La Libertad, en 1990 la producción de aceitunas fue de 880 TM y en 1999 se registró una producción de 750 TM. Según se pudo apreciar en la tabla 03, aparentemente la producción ha sufrido un descenso pero esto es fácilmente reversible con la instalación de la planta, el apoyo al agro que brinda el gobierno a productos de exportación, la puesta en marcha del Banco Agropecuario y la asistencia técnica y capacitación.

En los últimos 15 años, el departamento de La Libertad ha experimentado un importante crecimiento por el apoyo que ha recibido del gobierno central principalmente por la ejecución del Proyecto Chavimochic y a la disponibilidad de recursos como agua y tierra unidos a su posición estratégica

El distrito de Virú se encuentra a 30 km de la ciudad de Trujillo y a 35 del aeropuerto Carlos Martínez de Pinillos, el cual se encuentra en proceso de ampliación, lo que va a permitir convertirse en una

infraestructura con mayores posibilidades para el apoyo a la comercialización con el exterior. La ubicación relativa del poblado de Virú respecto a la ciudad de Trujillo se muestra en el gráfico 02.

Asimismo Virú cuenta con una buena infraestructura productiva como es agua potable, luz eléctrica, desagüe y vías de comunicación.

La instalación de la planta permitirá a los socios de la misma, el aprovechamiento del cultivo del olivo, mejorando la calidad de la aceituna mediante la capacitación, así como aumentar sus beneficios económicos, reduciendo los costos y aumentando la productividad y las ventas.

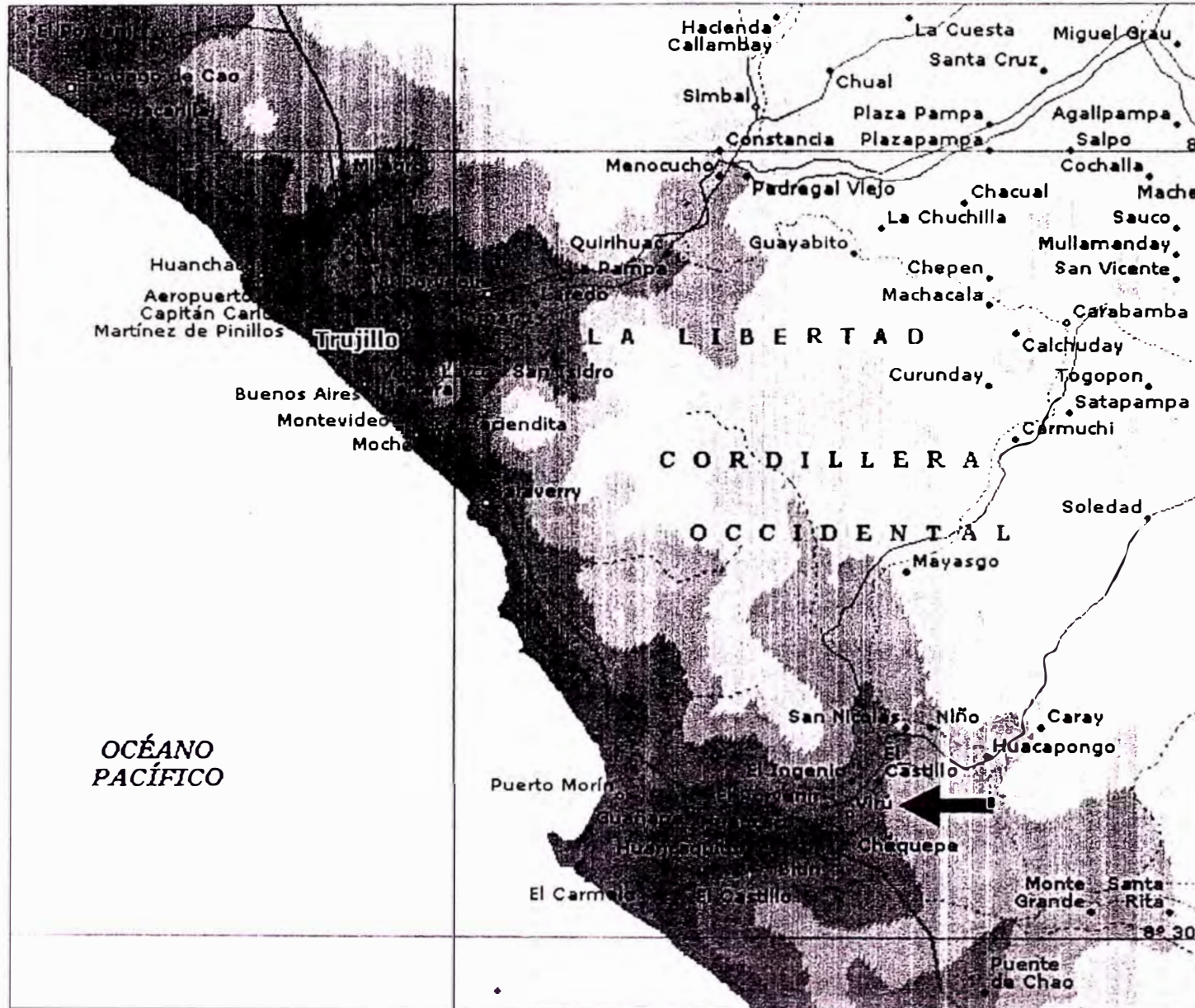
Factor económico

La planta procesadora de aceituna estará ubicada en Virú, que es el distrito que cuenta con plantaciones en producción de aceituna y superficie para ampliar las áreas de cultivo.

- Ubicación geográfica estratégica, por su cercanía a centros importantes cómo es la ciudad de Trujillo que cuenta con un aeropuerto que facilitará y agilizará la salida del producto.
- Vías de comunicación en buen estado

Gráfico 02

Localización geográfica de la planta



- Tradición de la población campesina dedicada a la agricultura
- El distrito cuenta con Infraestructura de apoyo a la producción.
- Influencia del proyecto Chavimochic en el aspecto de desarrollo agropecuario de la cuenca del río Mochica y Virú.

4.4. Factor social

Este proyecto tiene un alto contenido social debido a que beneficiará a la población de Virú y en especial de los agricultores del olivo debido a las posibilidades de desarrollo que significa el proyecto. Asimismo el proyecto prestará decidido apoyo a una zona que se encuentra en un momento óptimo para realizar inversiones.

CAPITULO 5

INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1. Generalidades

En este capítulo se analiza la tecnología necesaria para el desarrollo del proceso productivo. Resume todas las etapas y procesos por los cuales debe pasar la materia prima para obtener un producto óptimo y competitivo, con costos mínimos de producción de tal manera que se tenga posibilidades de ingresar a mercados externos exigentes, sin mayores dificultades.

5.2. Descripción y características del proceso productivo

Ingresada la aceituna a la planta se inicia el proceso de transformación. Como se verá mas adelante, es importante que el recojo de aceitunas desde la planta del olivo se realice a mano (método del ordeño) con especial cuidado de no golpear la aceituna.

5.2.1. De la aceituna verde

La elaboración de la aceituna verde de mesa sigue el proceso mostrado en el gráfico 03.

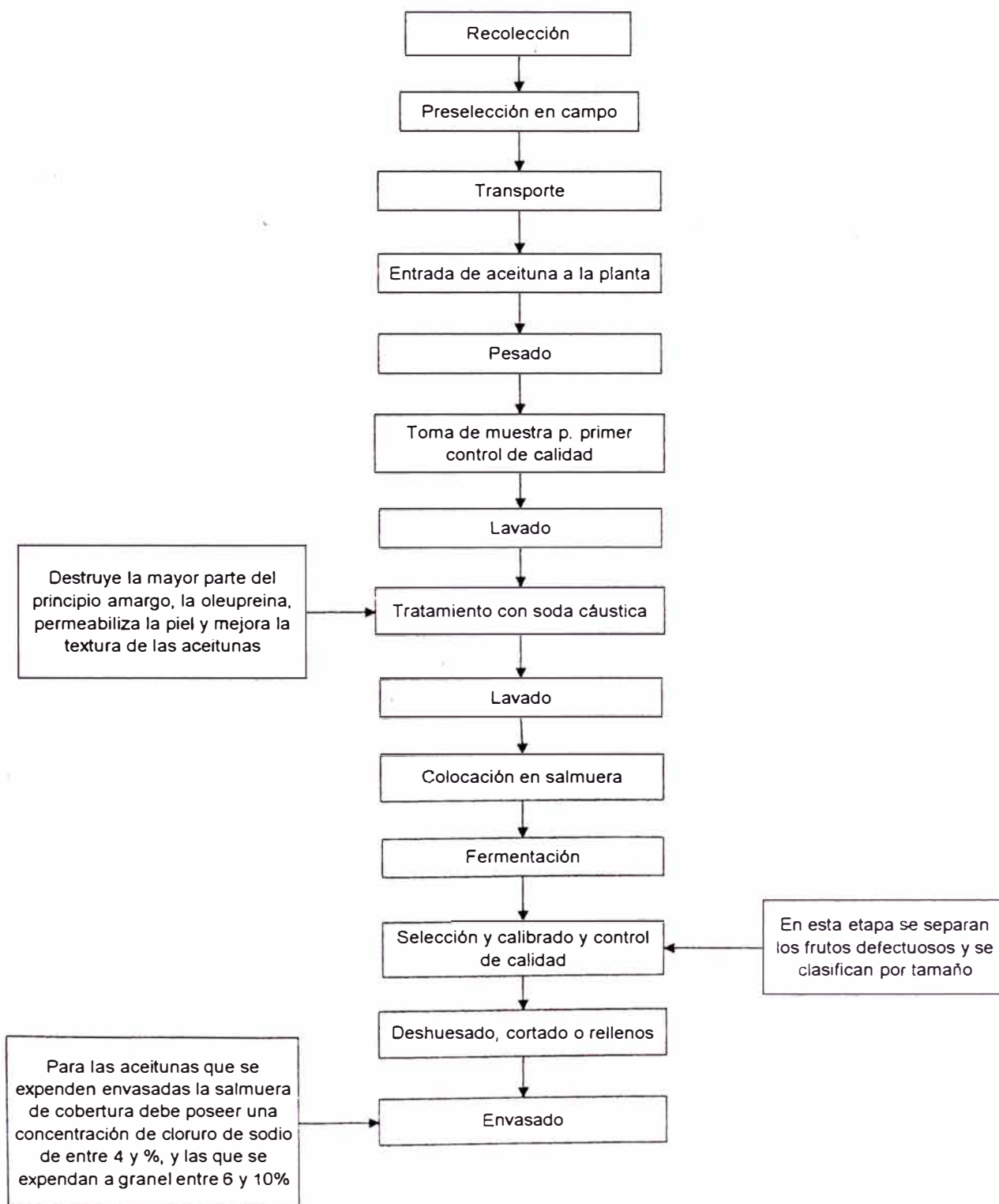
Recolección

El momento óptimo para la recolección es aquel en el que el fruto ha alcanzado su máximo tamaño, su color es entre blanquecino y amarillo pero sin llegar a tener la tonalidad característica de la variedad; si le damos un corte longitudinal transversal, sujetando el fruto con los dedos índice y pulgar de las dos manos y le hacemos un giro con una de las manos, observaremos que el hueso se desprenderá fácilmente de la pulpa. Si presionamos la pulpa, el jugo se desprende, este debe tener un aspecto lechoso.



Gráfico 03

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA ACEITUNA VERDE



Transporte

La forma recomendada para el transporte es el empleo de cajas de plástico de 20 a 22 kg, el transporte debe ser rápido, descargando sin demoras para evitar recalentamientos y ablandamientos del fruto.

Entrada de Aceituna en la Planta.

Los días punta de cosecha ingresará a la planta unos 6.000 kg de aceitunas, que deberán llegar con un máximo de 8 horas desde su recolección en el árbol. Es recomendable que la fruta pierda el calor del campo antes de proceder al cocido.

A la llegada de los vehículos a la planta, dos operarios se encargarán de efectuar la descarga.

Pesado

Se usará una balanza electrónica de 100 kg de capacidad máxima, esta balanza deberá ser con memoria para acumulación de pesadas. Para efectos de tener el peso total del producto, se restará el peso de las cajas transportadoras, las cuales serán iguales. La balanza se encontrará situada a escasos metros de la recepción. Luego del pesado, las cajas conteniendo la aceituna se transportarán por un corto transportador de rodillos.

Toma de muestra y primer control de calidad en planta.

De cada 10 cajas recepcionadas se tomará una muestra de 1 kg al azar para determinar el calibre, su grado de madurez y el porcentaje de aceituna dañada e impurezas.

Transporte hacia la máquina limpiadora

Luego de pasar las cajas por el transportador de rodillos, un operario las volcará en un tobogán de acero inoxidable con pendiente de 4° y 2 m de longitud. En el primer tramo, el tobogán contará con una rejilla de luz amplia para no dañar las aceitunas, sobre la cual se volcará la caja hacia el tobogán.

Luego de pasar por el tobogán, las aceitunas se depositarán en una tolva de acero inoxidable provista de un alimentador automático de placa reciprocante. Este alimentador dosificará la salida de las aceitunas de la tolva, las cuales después de pasar por un tobogán de 19° grados de pendiente, serán transportadas hacia la máquina limpiadora mediante un elevador de cangilones (capachos). Ello permitirá el ingreso dosificado de aceitunas a la máquina limpiadora evitando el daño en ellas.

Limpieza de las aceitunas

La limpieza de las aceitunas se realizará en una maquinaria fabricada para tal fin, en la cual se efectuará una limpieza sin agua. Este

dispositivo permitirá limpiar de hojarasca, palos, tierra y piedras, de un diámetro menor de 25 mm y mayor de 5 mm. Es una fase previa al lavado del fruto.

A la salida de la máquina limpiadora, la aceituna pasará a un transportador de banda provisto de paredes laterales, luego de ello la aceituna mediante un tobogán será depositada en otro elevador de cangilones. De allí será transportada hacia la máquina lavadora de aceitunas mediante un tobogán de acero inoxidable con una pendiente de 9°.

Lavado de las aceitunas

Lo más aconsejable es el realizar un lavado dinámico por medio de una máquina especial que retire barro y polvo que traen los frutos, eliminándose la consiguiente carga microbiana no deseable.

Las lavadoras de aceitunas son máquinas que están pensadas como segunda fase en el tratamiento de limpieza que se aplica al fruto antes del tratamiento de fermentación. En ellas se pretende limpiar con agua las adherencias innecesarias del fruto, así como los sólidos de mayor densidad y tamaño que la acompañan, y que no han sido expulsados por la máquina limpiadora.

A la salida de la máquina limpiadora, se colocarán los fermentadores con 60 litros de salmuera cada uno, de este modo se evitará una caída brusca de las aceitunas en los fermentadores.

Luego de llenarse los fermentadores, estos serán transportados por un operario hacia su lugar respectivo mediante una grúa puente.

Cocido: Quemado en Soda Cáustica

El objetivo del tratamiento alcalino o cocido, es la eliminación del glucósido amargo oleuropeina, ejerciendo además una acción muy completa, principalmente así se favorece la posterior fermentación y la consecución de una buena calidad final.

La preparación de la lejía se hará en dos fases: la primera fase de disolución concentrada en un tanque preferiblemente de acero inoxidable de 400 litros, disolviendo la soda sólida. Una vez fría se preparará diluida con la concentración definitiva (2° a 4° Baume) hasta que quede homogénea. Es preferible preparar la solución en un tanque de capacidad 4000 litros hecho de material anticorrosivo. Es conveniente que en el diseño de la planta se consideren estos tanques en plataformas elevadas por el ahorro energético que supone la distribución de las disoluciones por gravedad.

Por medio de tuberías de PVC de dos pulgadas y mangueras se conducirá la disolución hasta los tanques de cocido para la posterior fermentación.

La penetración de la lejía debe llegar hasta $2/3$ o $3/4$ partes de la distancia desde la piel hacia el hueso. El tiempo de cocción recomendado para esta variedad es de 5 a 7 horas. Durante y al final del cocido se deben agitar las aceitunas con un batidor para que no resulten deformadas. Alcanzada la penetración adecuada, se debe eliminar la lejía lo antes posible para evitar diferentes tiempos de cocido. El tiempo de vaciado no debe ser mayor de 10 minutos.

Lavado

Una vez bien escurridas las aceitunas, se les debe dar un buen rociado con agua y a continuación se cubren para iniciar el primer lavado. Diversas formas de lavado pueden dar buenos resultados; es recomendable uno de 15 horas. Entre lavados se deben agitar con el batidor y mantener poco tiempo en seco para evitar deformaciones y oscurecimiento de frutos.

Todas las aguas de cocido y enjuague circularán por las canaletas recubiertas de caucho clonado y serán tratadas en una poza de neutralización con ácido clorhídrico y posteriormente evacuadas a un tanque séptico.

Colocación en Salmuera

Se realiza de igual forma que en la aceituna negra, siendo el valor de equilibrio del 5% al 8%, la reposición periódica de la salmuera es necesaria para evitar el ennegrecimiento de las aceitunas de boca y determinar si el nivel de formación de natas de levaduras que consumen ácido es el requerido. Además se va elevando lentamente la concentración de sal, lo que favorece la posterior conservación.

Fermentación

Se puede dividir en fases bien definidas que se caracterizan por un desarrollo diferente de la población microbiana y por unos valores límites de pH. Durante la primera fase la salmuera se transforma en un medio de cultivo y el pH varía de 10 a 6 unidades, dura una semana aproximadamente. La segunda fase se considera que dura hasta que se alcanza un pH de 4,5 y dura de 15 a 20 días. La tercera fase dura hasta el agotamiento de la materia fermentable, el pH debe llegar a 4 unidades o menos.

El cierre debe ser anaeróbico y se deben quitar las natas para evitar el ablandamiento y consumo de acidez; los frutos deben quedar cubiertos para evitar el ennegrecimiento. El tiempo total de fermentación dura alrededor de 80 días.

Conservación

Una vez terminada la fermentación láctica, se inicia la conservación de las aceitunas y si no se cuida especialmente, puede darse una cuarta fase de fermentación por el desarrollo de bacterias del género *Propionibacterium*. Ello origina aumento del pH, pues estos microorganismos consumen el ácido láctico formado y producen una mezcla de los ácidos acético y propiónico, que al ser más débiles provocan el incremento del pH citado.

Para evitar este efecto, se debe aumentar, al final de la fermentación láctica principal, la concentración de sal hasta niveles de 8,5%-9,5%, lo que evita el desarrollo de estas bacterias y garantiza una adecuada conservación al mantener bajo el valor del pH.

Envasado

Los envases a utilizar serán de 20 kg para expendio a granel y de 225 gramos exclusivos para aceitunas seleccionadas deshuesadas y/o rellenas.

En el caso de envasado en sachets de 225 g de capacidad, las aceitunas entraran a una máquina envasadora automática, con inyección de salmuera y llenado al vacío.

La salmuera es utilizada para el aumento del sabor en las aceitunas y su consecuente conservación. En ella se encuentran el Benzoato de sodio (conservante), el ácido cítrico (acidificante) y el ácido láctico (antioxidante). El envasado es realizado al vacío, consiste en la retirada del aire del interior del envase, que es sustituido por vapor, que se condensa y produce el vacío. El vacío tiene por objeto reducir el riesgo de oxidación y de formación de focos de contaminación aeróbica.

Encajonamiento

En esta última etapa del proceso, los sachets son acondicionados en cajas de cartón, agrupándolos perfectamente y sellando la caja. Después del encajonamiento, éstas son paletizadas y llevadas al depósito de productos terminados. En todas las fases del proceso, hay un control constante y riguroso por parte de los profesionales envueltos en él, tanto en lo referente al correcto funcionamiento de las máquinas, como en la selección y análisis de las muestras para la verificación del peso líquido drenado, la correcta eliminación de los productos con defectos, el control del vacío, el control del pH y la temperatura de la salmuera entre otros.

Pautas para la prevención de alteraciones en la fermentación y conservación.

El jefe de planta y operador harán un seguimiento casi diario de la concentración de la salmuera y la acidez, para lo cual se usará ácido acético glacial y sal yodada, aerómetro y medidor de pH digital. La acidez debe mantenerse a pH menores de 4,5 y la concentración de salmuera superior a 6° Baume para verde y 8° para la negra. Al hacer seguimiento se hará limpieza de tapas, coladores de tapas, reposición de agua y sellado de envase.

5.2.2. De la aceituna negra

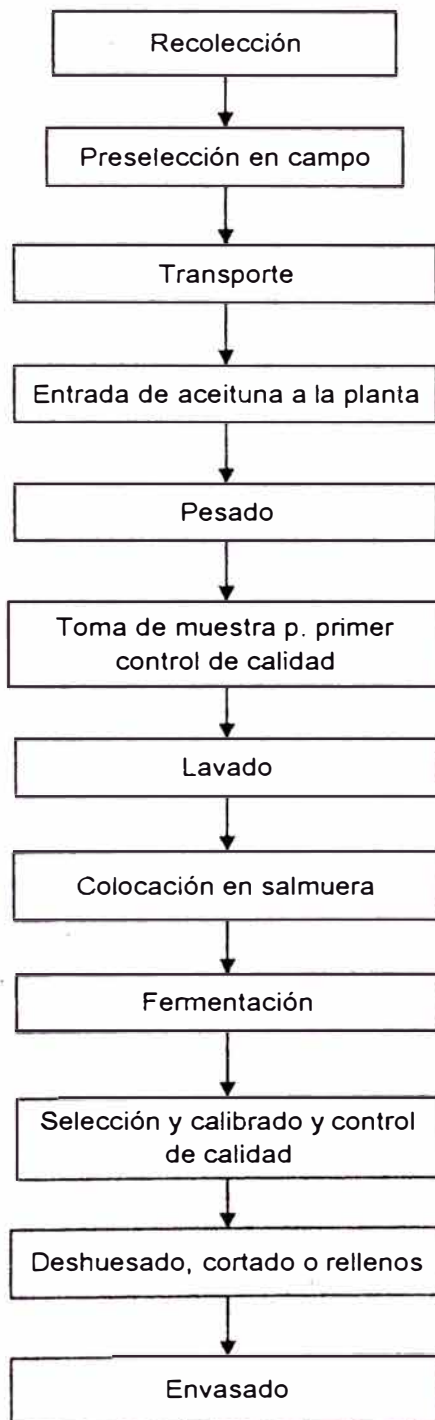
La elaboración de la aceituna negra de mesa sigue el proceso mostrado en el gráfico 04.

Recolección

En las aceitunas negras naturales, el momento óptimo para su recolección es cuando se encuentran en un estado avanzado de madurez, por tanto la medida de su color superficial no constituye un criterio adecuado para fijar el intervalo óptimo de recolección. Para determinar éste, es necesario cortar longitudinalmente, a ras del hueso, una muestra suficientemente representativa de frutos y observar el color de la pulpa. Considerándose como estado de madurez adecuado aquel en que la coloración violácea llega al menos, hasta unos dos milímetros del hueso. El momento de inicio de la cosecha debe ser cuando las muestras determinen que al

Gráfico 04

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA ACEITUNA NEGRA



menos un 70% de las aceitunas han alcanzado el grado de madurez óptimo. Se iniciará la recogida de la zona más exterior del árbol.



La cosecha debe hacerse con cestos rígidos revestidos interiormente de tela o lona, con capacidad máxima de 12 kg. La aceituna recogida debe permanecer en la sombra hasta el momento de transporte.

Al iniciarse la cosecha debe suspenderse el riego, pues algunos estudios, han determinado problemas fermentativos en frutos cosechados de árboles recién regados.

Es conveniente recordar la importancia de no realizar tratamientos contra plagas, sulfatos o cualquier otro producto, al menos 15 ó 20 días antes de iniciar la recolección.

Existen distintas formas de recolección, siendo el sistema tradicional de "ordeño" el recomendado, aunque es más elevado su costo, sobre todo teniendo cuenta que en aceitunas negras naturales y negras oxidadas, el molestado y porraceado no se nota, salvo que sea excesivo, y que al recolectarse los frutos en un estado mas avanzado

de madurez se desprenden mas fácilmente. Cada día se están empleando procedimientos que combinan el sistema de ordeñado con distinto grados de mecanización que tienden a abaratar los costos de recolección.

El tiempo de recolección de la aceituna negra se prolonga aproximadamente unos 45 días, desde finales de mayo hasta mediados de julio.

Preselección en el campo

Será obligatorio para el agricultor realizar una preselección en el campo de la aceituna cosechada para retirar aquella aceituna defectuosa o dañada considerada como descarte.

Transporte

Se recomienda el transporte en camiones con la tolva sombreada y baja velocidad para que la aceituna no sea golpeada. La forma recomendada para el transporte es el empleo de cajas de plástico de 20 a 22 kg.

Entrada de Aceituna en la Planta

Los días punta de cosecha, ingresará en la planta unos 20.000 kg de aceitunas, que deberán llegar a la planta en un máximo de 8 horas desde su recolección en el árbol en cajas de campo de 22 kg. Los

periodos largos desde la recolección hasta el procesamiento provocan manchas de color marrón en la aceituna que no pueden ser corregidas en la fermentación debido al inicio de un proceso de oxidación.

El precio de compra del producto en fresco estará en función a la calidad y calibres. Se penalizará mediante la reducción del mismo el incumplimiento de las normas de recolección y selección determinadas. Las aceitunas deberán ingresar sin hojas.

A la llegada de los vehículos a la planta, dos personas se encargarán de efectuar la descarga.

Pesado, control de calidad, limpieza y lavado

Estas operaciones se efectuaran de la misma manera que para el caso de la aceituna verde.

Colocación en Salmuera

El agua de fermentación será previamente clorada para disminuir riesgos alteraciones por microorganismos en la fermentación. Las aceitunas se colocan en salmueras de graduación variable (6 a 10% NaCl), o incluso agua, en las que se deja evolucionar libremente la fermentación. Durante la permanencia en el líquido tiene lugar un

proceso fermentativo que viene influenciado por la temperatura ambiente.

La disolución de la salmuera para los días punta se hará con 12 horas de anticipación, por lo que las necesidades de sal para los días punta será de 800 kg. Asimismo se necesitarán 8.000 litros de agua para salmuera, que podrán ser preparados en dos tanques elevados de 4.000 litros. Estos tanques serán llenados y vaciados cada 12 horas.

Fermentación

Se debe tener en cuenta el tipo de proceso fermentativo que se requiera. Para tener una fermentación sólo por levaduras se deberá mantener en todo momento una concentración de un 8-9% en NaCl debiéndose corregir el pH inicialmente a 4,0 unidades mediante adicción de ácido acético. Si se quiere un proceso láctico se colocaran los frutos en una salmuera del 2% en NaCl que se irá incrementado quincenalmente un 2% respecto del volumen de liquido; la corrección inicial del pH se hará también con ácido acético. El tiempo total de fermentación alcanza los 100 días.

Selección y Calibrado

La aceituna se secará mediante una aspiradora de aire de 6 pulgadas, pasando luego a la máquina seleccionadora. La máquina a instalar puede clasificar hasta 4000 kg diarios. Luego de pasar por esta

máquina, la aceituna ya clasificada por tamaño queda lista para el envasado. Parte de la aceituna pasará al proceso de deshuesado, rodajado o relleno.

Envasado

Se debe adecuar las características químicas del líquido de envasado según las que tenga el producto y las que se deseen en el equilibrio. La conservación se puede asegurar por adición de sorbato para que en el equilibrio se tenga una concentración del 0.05% de ácido sórbico.

5.3. Detalle del proceso de manufactura

Aquí detallaremos todos los pasos necesarios para la transformación de la materia prima en nuestro producto terminado.

En las tablas 08 y 09 se muestran los procesos de transformación para la obtención de las aceitunas negras y verdes respectivamente.

5.4. Maquinarias

En el plano 01 se muestra la disposición de las maquinarias y dispositivos utilizados en el procesamiento de la aceituna, desde su entrada a la planta hasta su fermentación. A continuación detallamos las características de las maquinarias consideradas en el proyecto.

Tabla 08

Gráfica del flujo de los materiales en la elaboración de la aceituna verde

Descripción de la operación	Manejo	Movimiento	Inspección	Almacenamiento temporal	Almacenamiento permanente	Personas	Tiempo requerido			Distancia (m)	Equipo utilizado
							días	horas	minutos		
Descarga de aceitunas de vehículo	○	○	□	△	△	2	0	0	1	3	Carretilla de mano
Pesado	○	○	□	△	△	1	0	0	0,5		Balanza electrónica con registro
Transporte hacia la tolva de alimentación	○	○	□	△	△		0	0	0,3	3	Transportador de rodillos y tobogán
Toma de muestra para primer control de calidad	○	○	□	△	△	1	0	0	0,5		
Salida de aceitunas de la tolva	○	○	□	△	△		0	0	0,5		Alimentador automático de placa recíprocante
Transporte hacia máquina limpiadora	○	○	□	△	△		0	0	0,5	3	Canguilones de cadena y tobogán
Limpieza de la aceituna	○	○	□	△	△		0	0	2		Máquina limpiadora
Transporte hacia máquina lavadora	○	○	□	△	△		0	0	0,2	3	Transportador de banda, canguilones de cadena y tobogán
Colocación en fermentador	○	○	□	△	△	1	0	0	3	0	
Transporte hacia lugar de fermentación	○	○	□	△	△	1	0	0	3	30	Grúa puente
Llenado de soda cáustica	○	○	□	△	△	1	0	0	10	0	Mangueras
Tratamiento con soda cáustica	○	○	□	△	△		0	7	0	0	
Purga de soda cáustica	○	○	□	△	△	1	0	0	10	0	Mangueras
Llenado de agua	○	○	□	△	△	1	0	0	5	0	Mangueras
Lavado	○	○	□	△	△		0	15	0	0	
Purga de agua	○	○	□	△	△	1	0	0	10	0	Mangueras
Llenado de salmuera	○	○	□	△	△	1	0	0	5	0	Mangueras
Fermentación	○	○	□	△	△		80	0	0	0	
Purga de salmuera	○	○	□	△	△	1	0	0	10	0	Mangueras
Transporte hacia máquina seleccionadora	○	○	□	△	△	1	0	0	0,5	30	Grúa puente
Selección por tamaño	○	○	□	△	△	1	0	0	2		Máquina seleccionadora
Control de Calidad	○	○	□	△	△	1	0	0	10		
Transporte hacia máquina deshuesadora	○	○	□	△	△	1	0	0	0,3	2	Transportador de banda
Deshuesado	○	○	□	△	△	1	0	0	2		Máquina deshuesadora
Transporte hacia máquina rodajadora	○	○	□	△	△	1	0	0	0,3	2	Transportador de banda
Rodajado	○	○	□	△	△	1	0	0	2		Máquina rodajadora
Transporte hacia máquina rellenadora	○	○	□	△	△	1	0	0	0,3	2	Transportador de banda
Rellenado	○	○	□	△	△	1	0	0	2		Máquina rellenadora
Transporte hacia máquina envasadora	○	○	□	△	△	1	0	0	0,3	2	Transportador de banda
Envasado	○	○	□	△	△	1	0	0	1		Máquina envasadora
Movimiento a almacén de productos terminados	○	○	□	△	△	2	0	0	5	50	Grúa puente
									86,7	130	

Tabla 09

Gráfica del flujo de los materiales en la elaboración de la aceituna negra

Descripción de la operación	Manejo	Movimiento	Inspección	Almacenamiento temporal	Almacenamiento permanente	Personas	Tiempo requerido			Distancia (m)	Equipo utilizado
							días	horas	minutos		
Descarga de aceitunas de vehículo	○	○	□	△	△	2	0	0	1	3	Carretilla de mano
Pesado	○	○	□	△	△	1	0	0	0,5		Balanza electrónica con registro
Transporte hacia la tolva de alimentación	○	○	□	△	△		0	0	0,3	3	Transportador de rodillos y tobogán
Toma de muestra para primer control de calidad	○	○	□	△	△	1	0	0	0,5		
Salida de aceitunas de la tolva	○	○	□	△	△		0	0	0,5		Alimentador automático de placa reciprocante
Transporte hacia máquina limpiadora	○	○	□	△	△		0	0	0,5		Canguiones de cadena y tobogán
Limpieza de la aceituna	○	○	□	△	△		0	0	2		Máquina limpiadora
Transporte hacia máquina lavadora	○	○	□	△	△		0	0	0,2	5	Transportador de banda; canguiones de cadena y tobogán
Colocación en fermentador	○	○	□	△	△	1	0	0	3		
Transporte hacia lugar de fermentación	○	○	□	△	△	1	0	0	3	30	Grúa puente
Llenado de salmuera	○	○	□	△	△	1	0	0	3		Mangueras
Fermentación	○	○	□	△	△		100	0	0		
Purga de salmuera	○	○	□	△	△	1	0	0	10		Mangueras
Transporte hacia máquina seleccionadora	○	○	□	△	△	1	0	0	0,5	30	Grúa puente
Selección por tamaño	○	○	□	△	△	1	0	0	2		Máquina seleccionadora
Control de Calidad	○	○	□	△	△	1	0	0	10		
Transporte hacia máquina deshuesadora	○	○	□	△	△	1	0	0	0,3	2	Transportador de banda
Deshuesado	○	○	□	△	△	1	0	0	2		Maquina deshuesadora
Transporte hacia máquina rodajadora	○	○	□	△	△	1	0	0	0,3	2	Transportador de banda
Rodajado	○	○	□	△	△	1	0	0	2		Máquina rodajadora
Transporte hacia máquina rellenadora	○	○	□	△	△	1	0	0	0,3	2	Transportador de banda
Rellenado	○	○	□	△	△	1	0	0	2		Máquina rellenadora
Transporte hacia máquina envasadora	○	○	□	△	△	1	0	0	0,3	2	Transportador de banda
Envasado	○	○	□	△	△	1	0	0			Maquina envasadora
Movimiento a almacén de productos terminados	○	○	□	△	△	2	0	0	5	50	Grúa puente
									48,7	129	

5.4.1. Bomba sumergible

La electrobomba sumergible se utilizará para extraer el agua de un pozo profundo ubicado a 30m de distancia de la planta, dicha bomba será del tipo sumergible.

Esta será del tipo centrífuga vertical y sumergible, de etapas superpuestas, con motor sumergible y acoplamiento rígido entre bomba y motor.

Aplicaciones:

Estas bombas se utilizan para el bombeo de aguas limpias (dulce o salada) desde pozos profundos, por lo que resulta muy apropiada en:

- Agricultura:

Riego por pie

Riego por aspersión

Riego por goteo

Trasvases

- Obras Públicas y Urbanismo:

Aforo de pozos

Limpieza de pozos

Abastecimientos de aguas

Fuentes

Surtidores y Géiseres

- Industria:

Abastecimiento industrial

Servicios contra incendios

Instalaciones de climatización

Servicio de agua a presión

Pozo profundo

Constituye la fuente de abastecimiento de agua. Tiene un diámetro de 2,4 m y una profundidad hasta el nivel de agua de 10 m. La profundidad del agua es de 1,5 m; con lo cual la capacidad de almacenamiento de agua filtrada es de aproximadamente 6,8 m³.

Tanque de almacenamiento

Será de concreto armado de tipo apoyado y forma cilíndrica, construido sobre una pequeña loma a 12 m de altura. La forma y dimensiones obedecen a razones económicas: se buscó un lugar alto que permitiera dar la "presión suficiente" a la red de distribución e hiciera factible que sea de tipo apoyado. La "presión suficiente" a la red es un factor importante a tener en cuenta, ya que su valor influye en la altura total de bombeo, que debe ser lo más baja posible con el fin de que el sistema de bombeo resulte económico.

Línea de impulsión y de distribución

Se utilizará para la impulsión, 50 metros de tubería de PVC clase 5 de 2.5" de diámetro, y para la línea de distribución tubería de PVC clase 5 de 2" de diámetro.

Dimensionamiento del sistema de bombeo

Caudal: 4.000 l/hora

Altura de bombeo

Es la diferencia entre los niveles de agua del pozo profundo y el tanque de almacenamiento cuando esta lleno, más las pérdidas de carga por rozamiento en la línea de impulsión.

- Altura geométrica aspiración: 0 m

- Altura geométrica impulsión: 22 m

- Tubo de impulsión:
 - Longitud: 30 m
 - Diámetro: 65 mm (2" 1/2).
 - 3 curvas de 90°.
 - 1 válvula de retención.
 - 1 válvula de compuerta.
 - 1 reducción.

- Altura manométrica de impulsión:
 - Altura geométrica: 22 m..... (a)
 - Longitud: 50 m
 - 3 curvas de 90°: 3m
 - 1 válvula de retención: 10 m
 - 1 válvula de compuerta: 0,5 m
 - 1 reducción: 10m
 - Total lineales: 73,5 m
- Pérdidas de carga por rozamiento:
 - 12% sobre 73,5 m: 8,8 m..... (b)
- Altura manométrica de impulsión: (a) + (b) = 30,8 m
- 5% de seguridad e imprevistos: 1,5 m
- Total de altura manométrica: 32,3 m

Considerando que los cálculos se han realizado para tubería y accesorios nuevos, conviene ir ligeramente sobrado al elegir la bomba en altura y caudal, ya que el envejecimiento de la instalación comportará una mayor pérdida de carga.

La altura de diseño para este caso es de 32,3 m.

Potencia instalada

Para determinar la potencia instalada es necesario calcular la energía necesaria para elevar una determinada cantidad de agua. Esta energía (hidráulica) es directamente proporcional al volumen de agua elevado (V) en m³ y la altura de elevación (h) en metros. La unidad de energía más conveniente es el kWh. Esta energía hidráulica (E) se calcula con la siguiente expresión teórica:

$$E = V * h / 367 \text{ (kWh)}$$

Por lo tanto se necesita una energía hidráulica de 0,35 kWh

Selección de la bomba

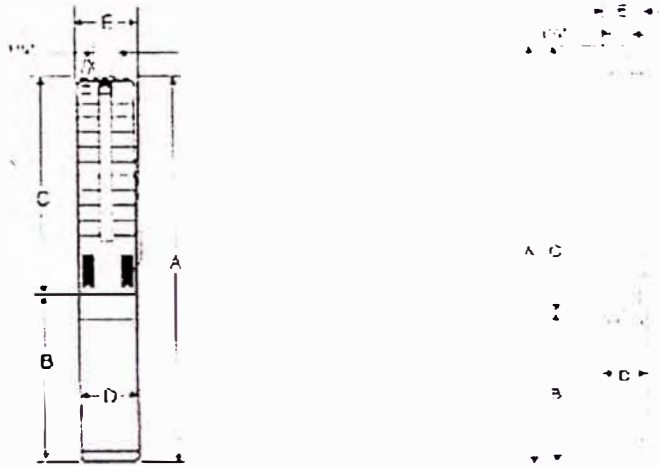
Se decidió utilizar una bomba de tecnología desarrollada por la firma *Grundfos*, que ofrece electrobombas sumergibles multietápicas con motor trifásico en corriente alterna.

En resumen el equipo de bombeo seleccionado es el siguiente: Una bomba sumergible, marca *GRUNDFOS*, modelo 16S07-8.

A continuación se muestra información del fabricante:

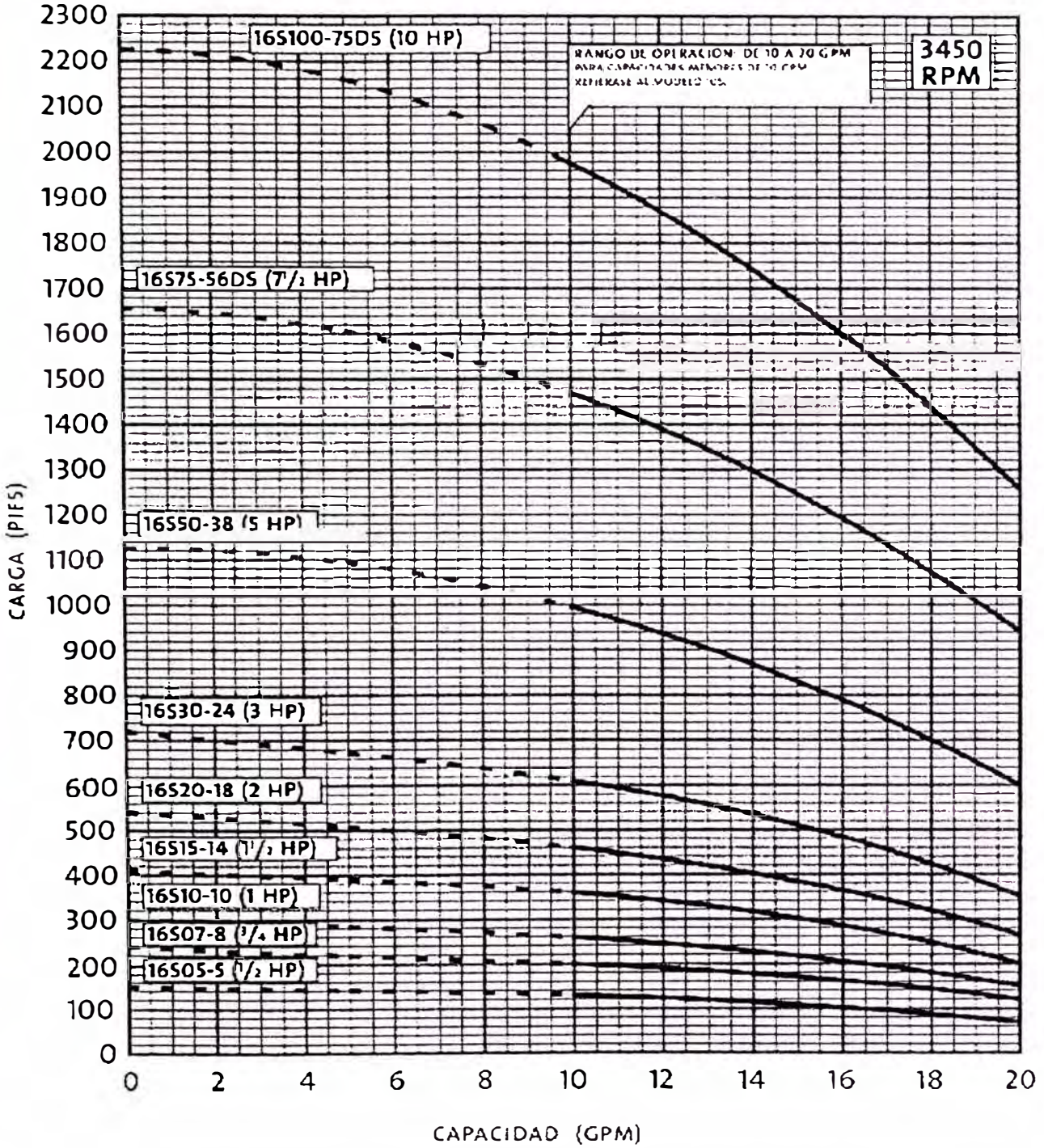
Bomba Grundfos Modelo 16S

Dimensiones



Modelo	Fig.	HP	Tamaño Motor	Dimensiones (en pulgadas)					Peso (en libras)
				A	B	C	D	E	
16S05-5	A	1/2	4"	19.7	9.5	10.2	3.8	3.9	27
16S07-8	A	3/4	4"	23.4	10.7	12.7	3.8	3.9	29
16S10-10	A	1	4"	26.2	11.8	14.4	3.8	3.9	32
16S15-14	A	1 - 1/2	4"	32.8	15.1	17.7	3.8	3.9	36
16S20-18	A	2	4"	36.0	15.1	20.9	3.8	3.9	40
16S30-24	A	3	4"	46.5	20.6	25.9	3.8	3.9	64
16S50-38	A	5	4"	61.1	26.6	37.5	3.8	3.9	94
16S75-56DS	B	7 - 1/2	6"	93.0	24.2	68.8	5.4	4.6	220
16S100-75DS	B	10	6"	109.9	25.4	84.5	5.4	4.6	245

Curvas de Rendimiento



5.4.2. Balanza electrónica

Servirá para controlar y registrar el peso de las aceitunas que ingresan a la planta. Se elegirá un modelo con las siguientes funciones:

- Cero automático.
- Tara: pulsada y digital.
- Memoria: para acumulación de pesadas.
- Selector de impresión manual/automática.
- Control remoto inalámbrico.
- Modo contadora.
- Salida RS-232 para comunicación a PC.
- Transmisión inalámbrica a distancia.

5.4.3. Alimentador automático de placa reciprocante

Consiste en una placa montada sobre 4 ruedas y que forma el fondo de la tolva donde se verterán inicialmente las aceitunas. Cuando la placa se mueve hacia el frente, arrastra consigo las aceitunas; si se desplaza hacia atrás, se retira la placa en la parte inferior de la tolva, con lo cual pueden caer aceitunas por el tobogán. La placa se mueve por medio de bielas conectadas a un cigüeñal. La capacidad de este alimentador será de 0,30 m de desplazamiento y 50 carreras por minuto. La potencia requerida para el alimentador automático se ha calculado en 1,5 kW.

5.4.4. Elevador de cangilones

Este dispositivo es un transportador-elevador con recipientes cóncavos. La velocidad de movimiento será de 0.3 m/s. Los recipientes serán de acero inoxidable. Para nuestra aplicación su longitud total será de 10 m, siendo la altura aproximadamente 3 m y el desplazamiento horizontal de 2 m.

El portador consta de dos cadenas de rodillos, y estos tienen pestañas sobre los cuales pivotan los cangilones. El material se alimentará a través del alimentador de placa recíproca, en el tramo horizontal inferior y será descargado en el tramo horizontal superior, en el cual se instalará un volteador de cangilones. Los cangilones siempre permanecen verticales, excepto durante el vaciado. Los rodillos de las cadenas corren sobre rieles en T en las secciones horizontales y sobre guías en las secciones verticales.

La potencia del motor requerido, se determina, en forma aproximada mediante la siguiente fórmula:

$$hp \text{ del motor} = (2 * ton \text{ cortas} / h * elevación, \text{pies}) / 1000$$

Por lo tanto la potencia del motor requerida es 4 HP por cada transportador de cangilones.

5.4.5. Transportadores de banda

Serán destinados al recojo de la aceituna de una máquina para el transporte hacia otra. Serán de construcción sencilla y para transporte horizontal.

La potencia requerida para impulsar el transportador de banda es la suma de las potencias necesarias para mover la banda vacía; mover la carga en sentido horizontal y elevar la carga si el transportador está inclinado hacia arriba.

La cinta transportadora será de 500 mm de ancho, lateralizada de banda PVC lisa, la alimentación será con moto-reductor sinfín-corona de 1 HP.

5.4.6. Máquina limpiadora

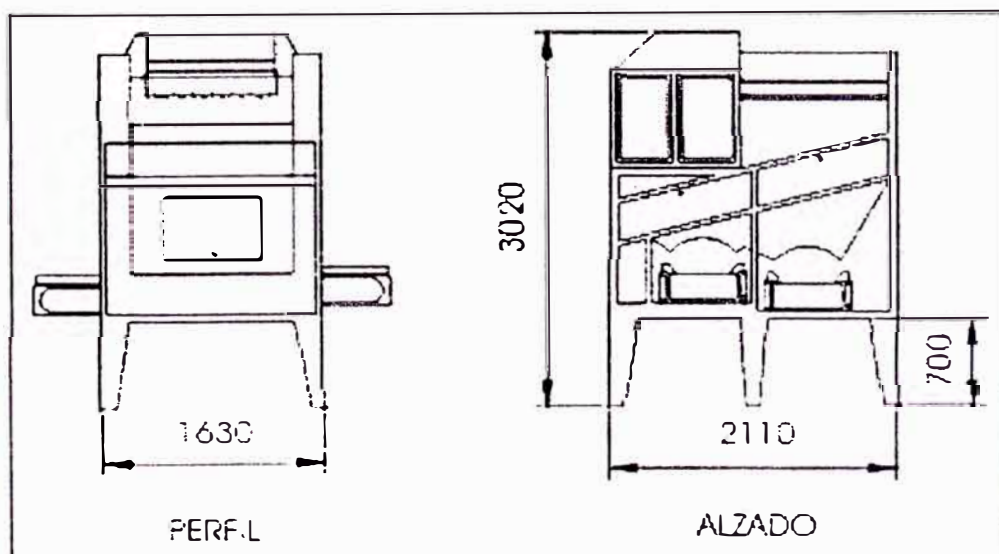
Es una maquina destinada para la limpieza de aceitunas sin agua. Este equipo permite limpiar de hojarasca, palos, tierra y piedras, de un diámetro menor de 25 mm y mayor de 5 mm.

De acuerdo con la tabla 09, el máximo nivel de ingreso de aceitunas será de 66 toneladas mensuales en el mes de mayo. Para el dimensionamiento de la máquina consideremos una posible expansión de la producción con una duplicación de la cantidad de aceituna ingresada a la planta, es decir 132 toneladas mensuales; ello

nos da un promedio máximo de 6 toneladas diarias, sin embargo, es posible que en algunos días se triplique esta cantidad, por lo que elegiremos una máquina con capacidad de limpieza de 18 toneladas/hora.

De acuerdo al mercado de estas maquinarias, la mayoría de ofertas viene de España (primer productor mundial de aceituna). Se ha visto por conveniente analizar los modelos *Agro 2025* y *Superagro 3035* de la firma *Agroisa*. Las especificaciones de ambos modelos se muestran a continuación:

Limpiadora de aceitunas



Características:

☞ **Capacidad de limpieza de 25 TN/h.**

☞ **1 ciclón de aire** formado por 2 ventiladores centrífugos, accionados mediante 1 motor de 5'5 CV, provisto de difusor horizontal/vertical para una correcta orientación y regulación del caudal de aire.

☞ **Bandeja vibratoria** de reparto en la entrada del fruto con moto-vibrador de 0'5 CV.

☞ **Tándem de rodillos zincados**, provisto de sistema de auto-limpieza ajustable.

☞ **Transmisión por cadena** protegida con sistema de tensado, accionada mediante moto-reductor de engranajes con una potencia de 1'5 CV. Despalilladora incorporada a tándem de rodillos para desalojo de palos y piedras.

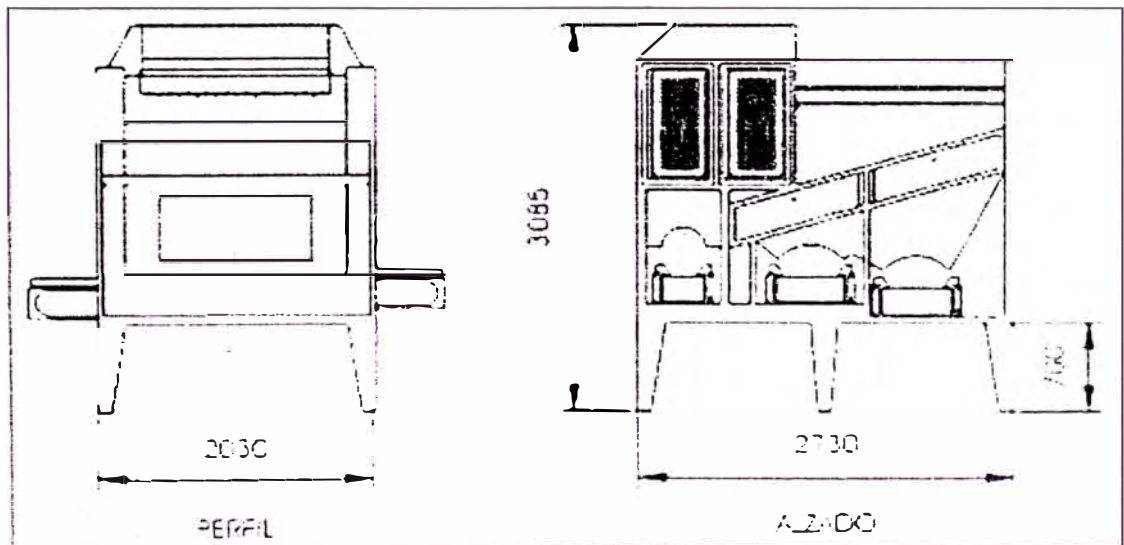
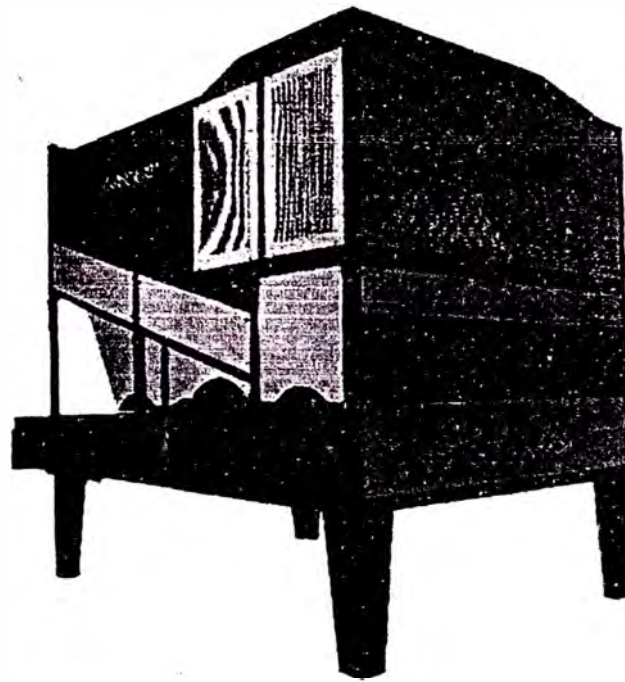
☞ **Cinta transportadora** de 2'10 m. x 500 mm lateralizada de banda PVC lisa, **para desalojo de fruto limpio**, con moto-reductor sinfín-corona de 0'75 CV.

☞ **Cinta transportadora** de 2'10 m x 500 mm lateralizado de banda PVC lisa, **para desalojo de tierra**, con moto-reductor sinfín-corona de 0'5 CV.

☞ **Acabado** de chasis con imprimación antioxidante y pintura sintética.

(* Las demás piezas que componen el conjunto de la limpiadora están terminadas con pintura epóxica en polvo, lacada al horno, inalterable al intemperie.)

Superagro 3035
Limpiadora de aceitunas



Características:

- ✦ **Capacidad de limpieza** de 35 Tn/h.
- ✦ **2 ciclones de aire** formados por 1 ventilador centrífugo de doble oído en la parte superior, accionado mediante motor eléctrico trifásico de 10 CV, y moto-ventilador inferior de 1'5 CV. Ambos elementos provistos de difusor horizontal/vertical para una correcta orientación y regulación del caudal de aire.
- ✦ **Bandeja vibratoria** de reparto en la entrada del fruto con vibrador de alta frecuencia con potencia de 0'75 CV.
- ✦ **Tándem de rodillos** zincados, provisto de sistema de auto-limpieza ajustable y galvanizado.
- ✦ **Transmisión por cadena** protegida con sistema de tensado, accionado mediante moto-reductor de engranajes con una potencia de 1'5 CV.
- ✦ **Despalilladora** incorporada a tándem de rodillos con cinta transportadora de 2'5m x300 mm lateralizada de banda lisa para desalojo de palos y piedras, con moto-reductor de 0'5 CV.
- ✦ **Cinta transportadora** de 2'10 m. x 500 mm lateralizada de banda lisa, para desalojo de fruto limpio, con moto-reductor sinfín-corona de 0'75 CV.
- ✦ **Cinta transportadora** de 2'10 m x 500 mm lateralizada de banda PVC lisa, para desalojo de tierra, con moto-reductor sinfín-corona de 0'75 CV.
- ✦ **Acabado** de chasis con imprimación y pintura acrílica monocomponente. Las demás piezas que componen el conjunto de la limpiadora están terminadas con pintura en polvo lacada al horno, inalterable a la intemperie*.

(* La serie Inox.2000 que fabrica y comercializa Agroisa, s.l. en este producto, está construido íntegramente en Acero Inoxidable, excepto aquellos elementos que, consideramos, no son determinantes en la manipulación del fruto.)

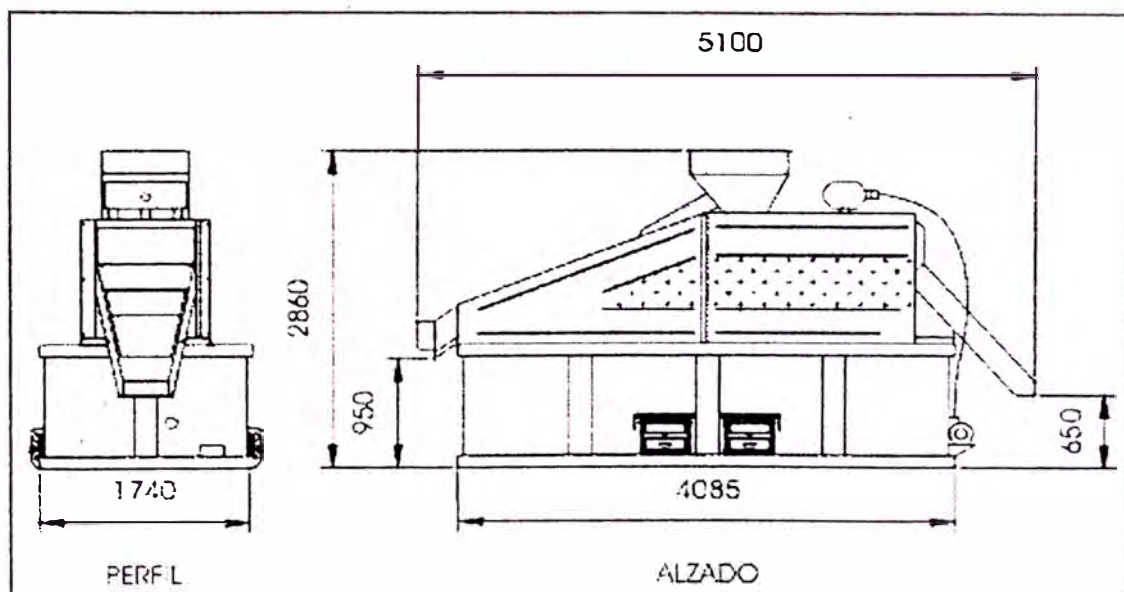
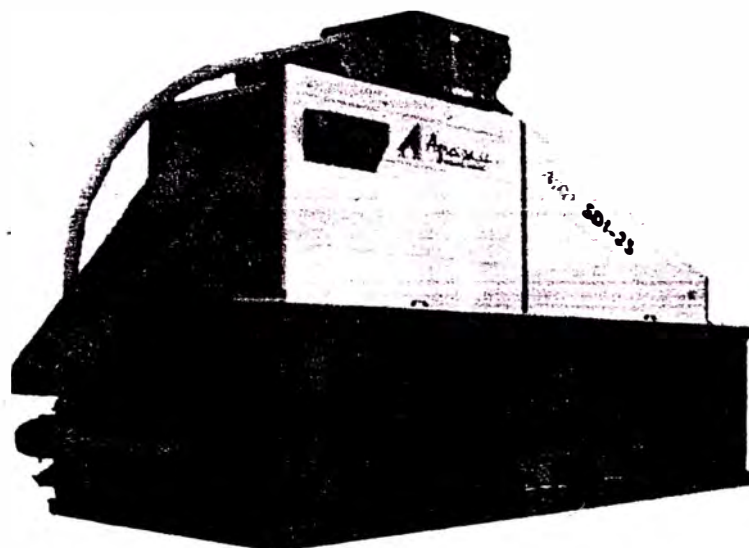
De acuerdo con las características señaladas, elegimos el modelo Agro 2025 pues es el de menor capacidad de los dos, suficiente para el nivel de producción de nuestra planta.

5.4.7. Máquina lavadora

Son máquinas que están pensadas como segunda fase en el tratamiento de limpieza que se aplica al fruto antes de pasar al tratamiento fermentativo. En ellas se pretende limpiar con agua las adherencias innecesarias del fruto, así como los sólidos de mayor densidad y tamaño que la acompañan, y que no han sido expulsados por la limpiadora.

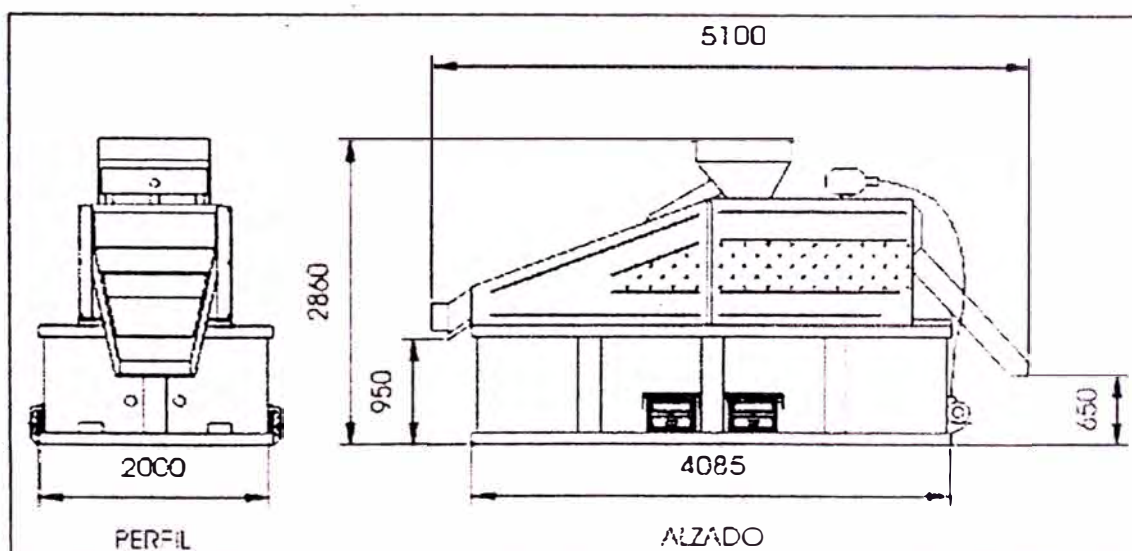
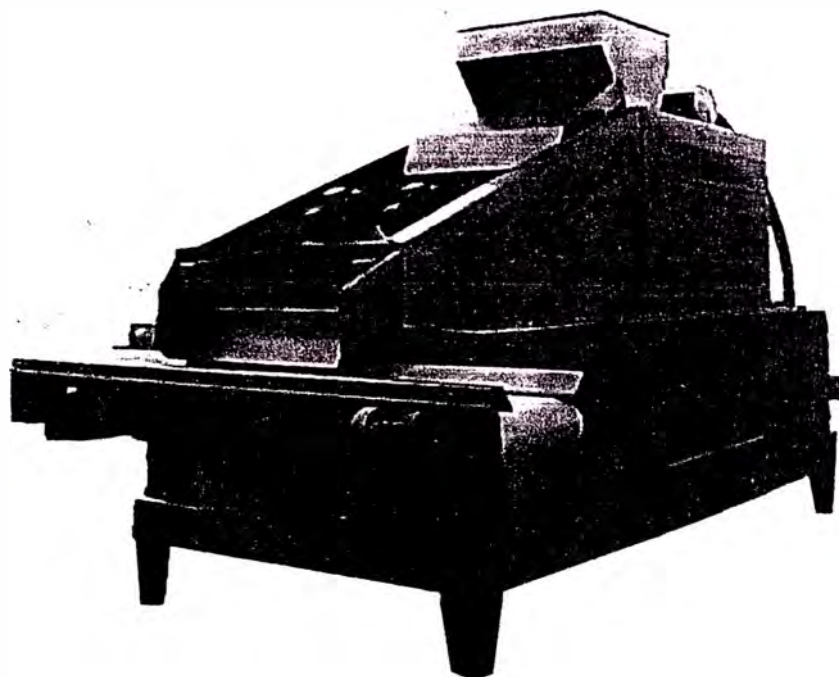
Se ha visto por conveniente analizar los modelos *Agro SDI 35* y *Superagro SDI 45* de la firma *Agroisa*. Las especificaciones de ambos modelos se muestran a continuación:

Lavadora de aceitunas



Características:

- **Producción** aproximada de 30/35 Tn/h.
- **Depósito** fabricado en chapa de acero al carbono de 2'5 mm con una capacidad de 6'1 m³, provisto de decantador para el lodo y con 4 compuertas de desagüe de fácil apertura y acceso.
- **Tolvín de alimentación** provisto de sistema bypass automático mediante dispositivo neumático, para lavado o no lavado.
- **Lavado** mediante flotación y arrastre del fruto por caudal de agua, con sistema automático de **separación y desalojo de barro y piedras** de forma continua mediante transportador, accionado mediante motorreductor sinfín corona provisto de variador mecánico de velocidad con motor de 0'75 CV de potencia.
- **Una electrobomba** centrífuga con motor de 5'5 CV y un caudal de 180 m³/H máximo con regulación mediante válvula de esfera para el circuito cerrado de lavado.
- **Una válvula de esfera** para cerrar la admisión de agua de la bomba y regular el caudal para adaptarlo a las características del fruto entrante.
- **Bandeja vibratoria** escurrido del fruto en salida provista de dos motovibradores de alta frecuencia de 0'6 CV c/u.
- **Acabado** de chasis con imprimación y pintura acrílica monocomponente. Las demás piezas que componen el conjunto de la lavadora están terminadas con pintura en polvo lacada al horno, inalterable al intemperie.
- **Zincado** de todas las piezas para su protección del agua.

Lavadora de aceitunas

Características:

- **Producción** aproximada de 45 Tn/h.
- **Depósito en chapa** con una capacidad de 7600 litros, provisto de decantador para el lodo y con 4 compuertas de desagüe de fácil apertura y acceso.
- **Tolvin de alimentación** provisto de sistema bypass automático mediante dispositivo neumático manual, para lavado o no lavado.
- **Lavado** mediante flotación y arrastre del fruto por caudal de agua, con sistema automático de **separación y desalojo de barro y piedras** de forma continua mediante transportador, accionado mediante motorreductor con variador de velocidad mecánico de 0'75 CV de potencia.
- **Dos electrobombas** centrífugas con motor de 5'5 CV y un caudal de 180 m³/H máximo con regulación mediante válvula de esfera para el circuito cerrado de lavado.
- **Bandeja vibratoria** escurrido del fruto en salida provista de dos motovibradores de alta frecuencia de 0'75 CV.
- **Acabado** de chasis con imprimación antioxidante y esmalte sintético. Las demás piezas que componen el conjunto de la lavadora están terminadas con pintura en polvo lacada al horno, inalterable al intemperie*.
- **Zincado** de todas las piezas para su protección del agua.

(* La serie Inox.2000 que fabrica y comercializa Agroisa, s.l. en este producto, está construido íntegramente en Acero Inoxidable, excepto aquellos elementos que consideramos, no son determinantes en la manipulación del fruto.)

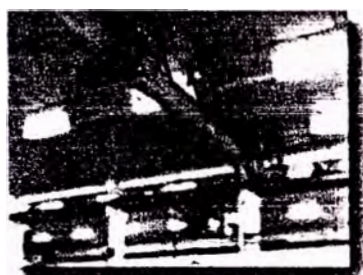
5.4.8. Grúa puente monoriel

La grúa puente monoriel será de mucha utilidad para el transporte de los fermentadores conteniendo aceitunas.

La grúa puente constará de una viga donde se apoyará el carro que sustenta el polipasto. Este modelo de grúa puente permite alcanzar la máxima altura de gancho.

Para los propósitos de la planta, será suficiente que la grúa puente sea de una capacidad máxima de 5 TM.

A continuación se muestra información del fabricante *Vinca Equipos Industriales S.A.*:



Capacidades desde 1 Tm hasta 25 Tm

Las grúas monorrailes son soluciones eficaces para mover cargas cuando resulta necesario aprovechar toda la altura disponible del local y el edificio no es extremadamente ancho.

Nuestros modelos disponen de doble velocidad en todos los movimientos (elevación, traslación del carro y traslación del puente) y están equipados con polipastos NOVA de cable de altura reducida.

El equipamiento estándar es el siguiente:

Final de carrera en todos los movimientos.

Limitador de carga.

Mando de control de bajo voltaje (48V).

Traslación del puente con reductores coaxiales de ataque directo (bajo desgaste y mantenimiento).

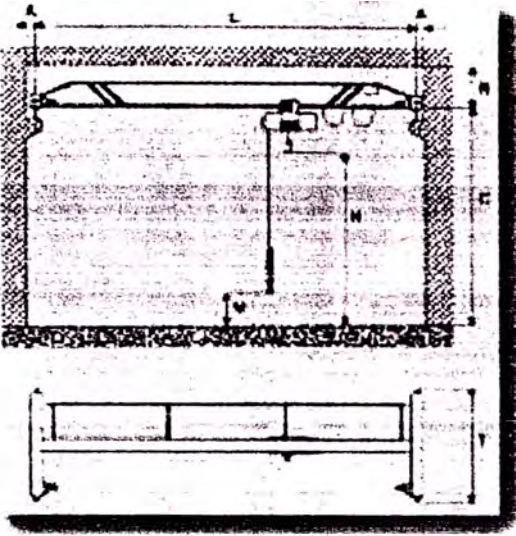
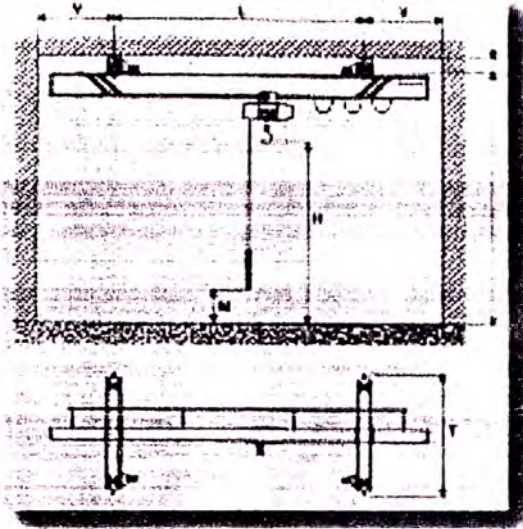
Velocidades de traslación del puente de 40 y 10 mpm.

Velocidades de traslación del carro de 20 y 5 mpm progresiva con variador.

Alimentación a 220 V trifásico 60 Hz

1 año de garantía.

Como equipamiento opcional, los puentes grúa pueden equiparse con variadores de velocidad, mando por radio, contador de horas, dinamómetros, línea de vida, etc.

Esquema de monorraíl apoyado**Esquema de monorraíl suspendido**

VINCA EQUIPOS INDUSTRIALES, S.A.

C/Técnica 39-41 Pol. Ind. Torre Bovera

08740 Sant Andreu de la Barca

BARCELONA (SPAIN)

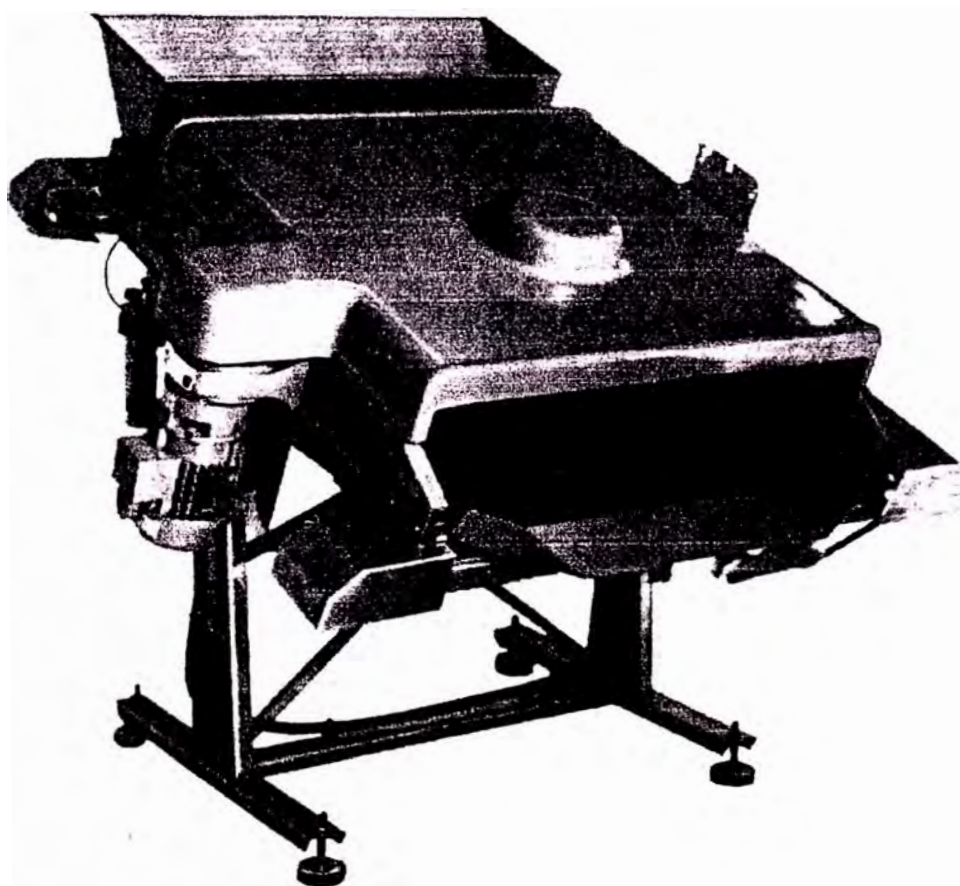
Tel: (34)93 635 61 20 / Fax: (34) 93 635 61 30

5.4.9. Maquinas para el trabajo mecánico de la aceituna

Estas máquinas están destinadas a otorgar valor agregado a la aceituna, son la máquina desrrabadora, que sirve para quitar los pedúnculos de las aceitunas. La máquina deshuesadora usada para quitar el hueso o pepa de la aceituna. La máquina rodajadora para obtener rodajas de aceitunas, previamente deshuesada. A continuación se muestra información de este tipo de máquinas. Corresponden a la empresa española *SADRYM*.



*Máquina desrradora de aceitunas.
Mod. DB-128*



Descripción

Máquina automática para desrrabar o depalillar frutos tales como aceitunas, cerezas y similares de todo tipo de tamaños.

Con gran capacidad de producción (hasta 2.500 kgs./h.). Y con nuevo diseño para el desrrabado de aceitunas, que optimiza su trabajo obteniéndose un 100% de aceitunas sin rabos.

Construida totalmente en acero inoxidable y plásticos técnicos de alta resistencia.

Por su diseño, el funcionamiento de esta máquina es de gran fiabilidad y exige un mínimo mantenimiento, estando dotada con un sistema de centralizado de engrase.

Características

Constituida por una mesa de desrrabado, con un conjunto de rodillos en acero inoxidable finamente estriados.

Doble sistema de transmisión a los rodillos motrices.

Manguetas extremas en acero inoxidable templado, de fácil reposición.

Sistema para la dosificación y distribución de aceitunas a través de derivadores.

Mesa de rodillos, con inclinación regulable a voluntad, para mejor adaptación al fruto a desrrabar.

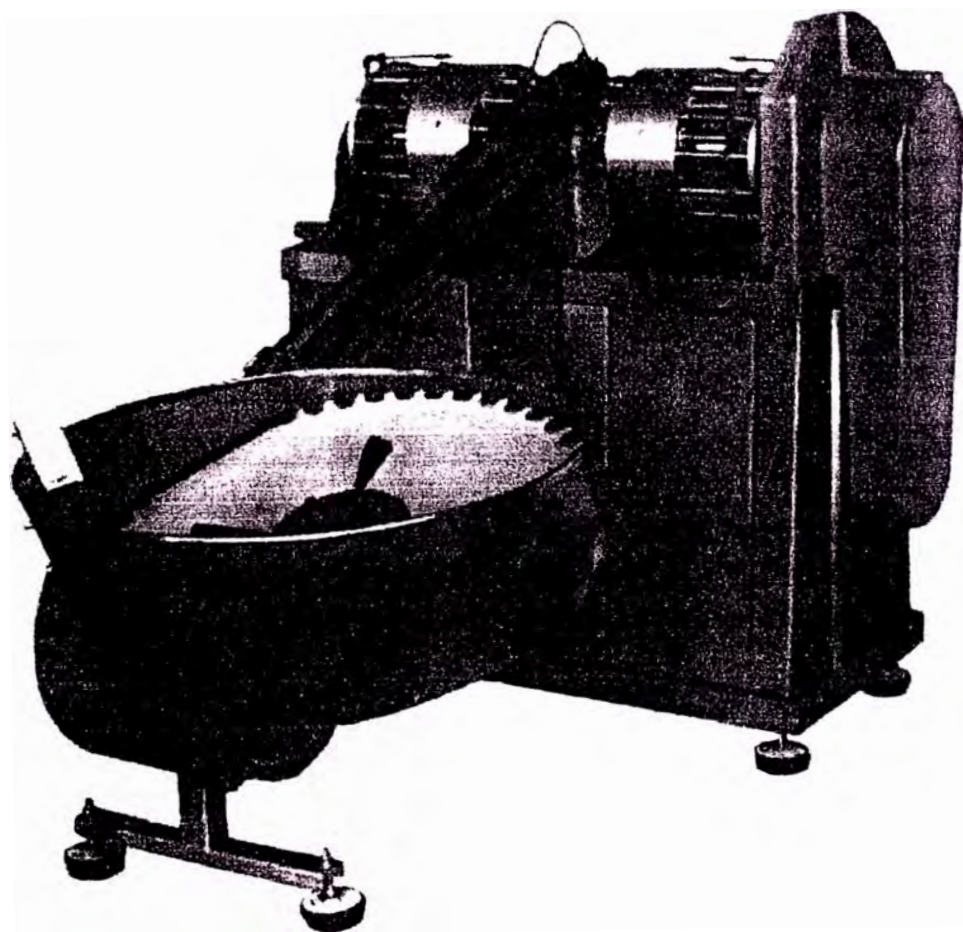
Datos técnicos

Longitud	1,300 m/m
Anchura	1,300 m/m
Altura	850 m/m
Peso	290 kgs.
Potencia	1,5 H.P.
Motor	220-380 v. trifásico

SADRYM, S.A. Ctra. Madrid - Cádiz, km. 550,2. 41.700, Dos Hermanas, Sevilla (España).
Tlfno: +34 954 69 00 50 - Fax: +34 954 69 00 66 - Email: maquin@sadrym.com



*Máquina deshuesadora de aceitunas.
Mod. DCU*



Descripción

Máquina automática destinada para deshuesar aceitunas manzanillas y similares.

Con gran capacidad de producción (hasta 2.500 aceitunas/minuto), su alto rendimiento y óptima calidad de deshueso garantiza la rentabilidad de esta máquina.

Debido al ambiente corrosivo en que ha de desarrollar su labor la máquina está construida con materiales de alta calidad: aceros inoxidables y plásticos técnicos de gran resistencia.

Todos los mecanismos están protegidos por cubiertas y carenas de poliéster vitrificado.

La máquina está diseñada para dotarla de una gran sencillez en su funcionamiento, lo cual representa un mínimo gasto en repuestos, y un mantenimiento fácil y limpio al llevar incorporada un equipo de lubricación centralizado.

Producción

Tamaño	Kgs./hora
400-420	330
380-400	345
340-360	385
300-320	435
280-300	465
240-260	540
200-220	640
180-200	710

Datos técnicos

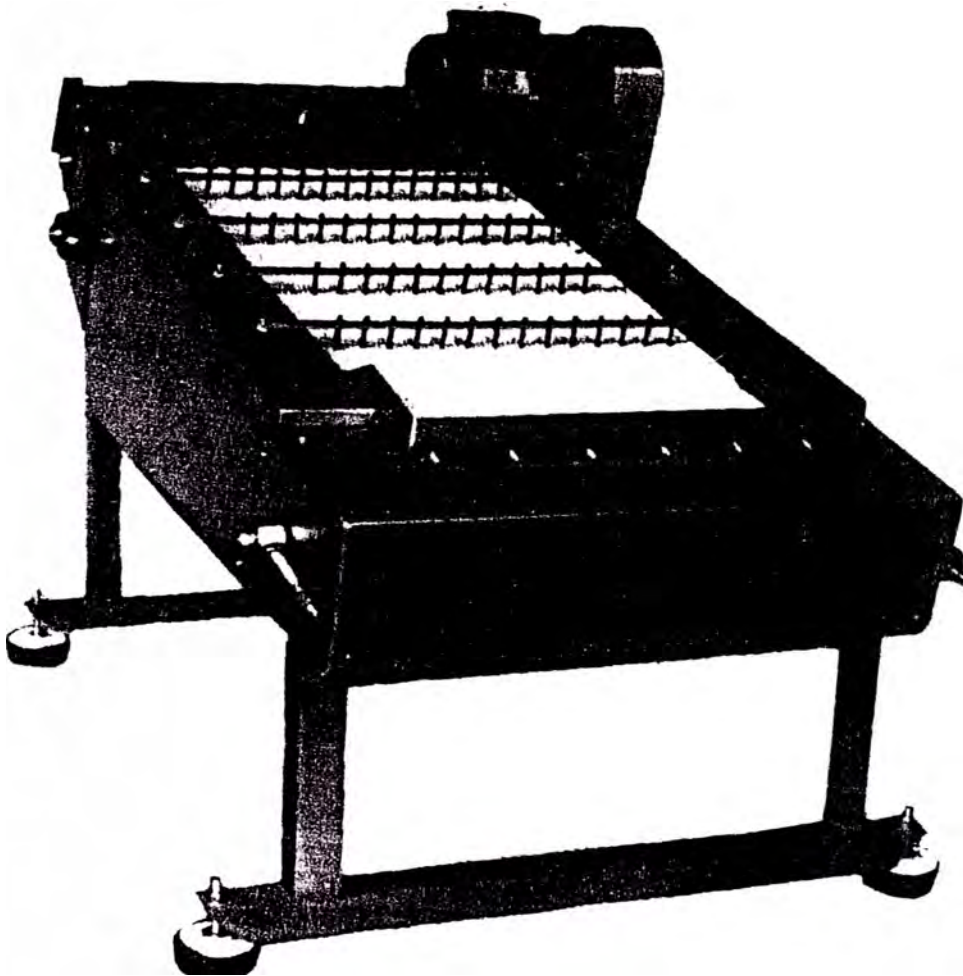
Longitud	1,92 m.
Anchura	1,12 m.
Altura	1,27 m.
Peso	300 Kgs.
Potencia eléctrica	0,75 c.v.
Tensión	220-380 v.
Consumo de agua	150 l./h.

SADRYM, S.A. Ctra. Madrid - Cádiz, km. 550,2. 41.700, Dos Hermanas, Sevilla (España).

Tlfno: +34 954 69 00 50 - Fax: +34 954 69 00 66 - Email: maquin@sadrym.com



*Máquina rodajadora de aceitunas.
Mod. RJ-134*



Aplicación

Máquina concebida para producir rodajas de aceitunas a partir del fruto deshuesado.

Funcionamiento

La máquina dispone de una tolva situada en la parte inferior de la cadena transportadora orientadora, sobre las que vierten las aceitunas procedentes de las máquinas deshuesadoras. En el movimiento de dicha cadena de transporte, en virtud de los rodillos giratorios transversales, las aceitunas se van posicionando de forma que antes de alcanzar la posición del paquete de cuchillas de corte, aquellas quedan con su eje perpendicular a los discos que forman dicho paquete, por lo que se produce el corte de las aceitunas perpendicularmente a su eje longitudinal consiguiendo rodajas de gran calidad, si bien esta puede variar en función de la propia calidad de la aceituna que se procese. Para evacuar las rodajas cortadas aprisionadas entre los discos de corte, se ha dispuesto de un peine de expulsión que hace que las rodajas caigan sobre el recipiente de recogida o bien sobre una lavadora, caso de que se considere separar los pequeños trocitos de aceitunas de las rodajas propiamente dichas.

Producción

8.000 aceitunas/minuto de producción teórica, que originan una producción estimada real, en toda la gama de variedades de aceitunas manzanilla, carrasqueña, hojiblanca y similares, que oscila entre 2.000 kgs./hora en tamaño 180-200 y 1.000 kgs./hora en el 400-420.

La máquina puede trabajar así mismo aceitunas de menor tamaño, dependiendo en este caso el funcionamiento y calidad de las condiciones del fruto.

Características

La máquina está construida fundamentalmente en acero inoxidable y otros materiales no atacables por la salmuera, y consta de un bastidor o bancada sobre el que se disponen todos los elementos de alimentación, posicionado, transporte, corte y evacuación del fruto cortado.

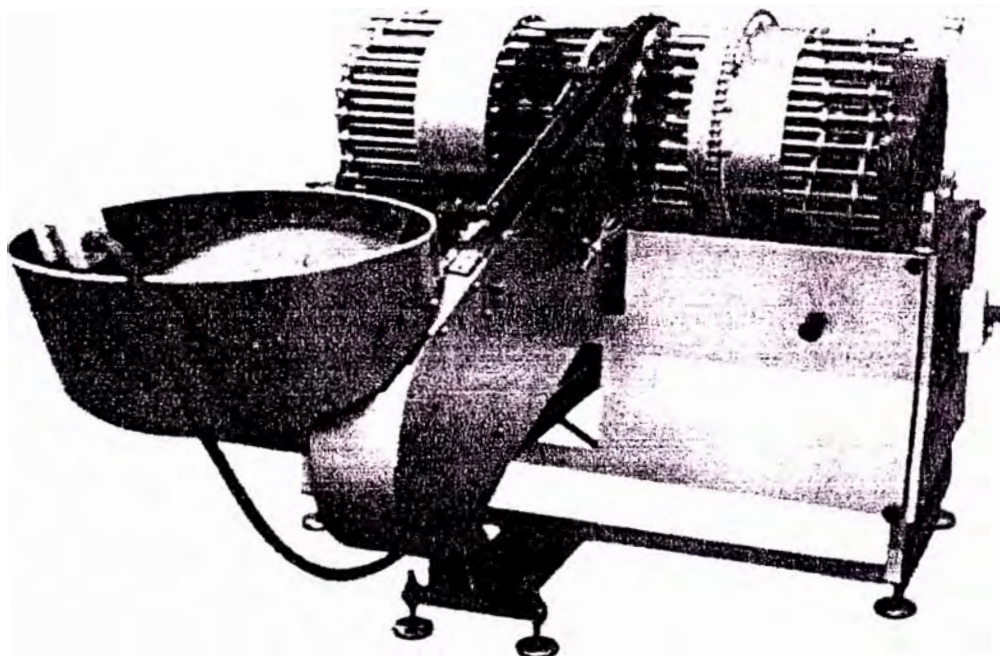
El material con que se construyen los rodillos y su disposición en el montaje hacen que el paquete de corte sufra los mínimos desperfectos cuando por accidente existe alguna aceituna sin deshuesar dentro de las que se están alimentando a la máquina. En este caso, además el hueso es evacuado por la piqueta de subproductos y no por la de salida de las rodajas.

Datos técnicos

Longitud	1.250 mm.
Anchura	850 mm.
Altura	700 mm.
Peso	100 Kgs.
Alimentación	220-380 v.
Motorreductor de potencia	0,5 C.V.



*Máquina deshuesadora / rodajadora de aceitunas.
Mod. DRJ-10*



Descripción

Máquina automática destinada para deshuesar y/o rodajar aceitunas manzanillas, hojiblancas, cacereñas y similares.

Su alta producción (hasta 2.500 frutos por minuto), su alto rendimiento y óptima calidad de deshuesado y rodajado, garantizan la rentabilidad de esta máquina.

Los materiales que incorpora este modelo son aceros inoxidable de alta calidad y plásticos técnicos de gran resistencia.

Por su diseño, permite un rápido cambio de la función de deshueso a la de rodajado, mínimo mantenimiento y fácil limpieza. El engrase se efectúa mediante bomba centralizada.

El tambor de deshuesado incorpora 24 punzones y 24 boquillas, sincronizados con el cabezal de cuchillas rodajadoras

Producción

Tamaño	Kgs./hora
240-260	480
200-220	540
180-200	550
160-180	565
140-160	675
130-140	690
110-120	725
100-110	750
90-100	775
80-90	800

Datos técnicos

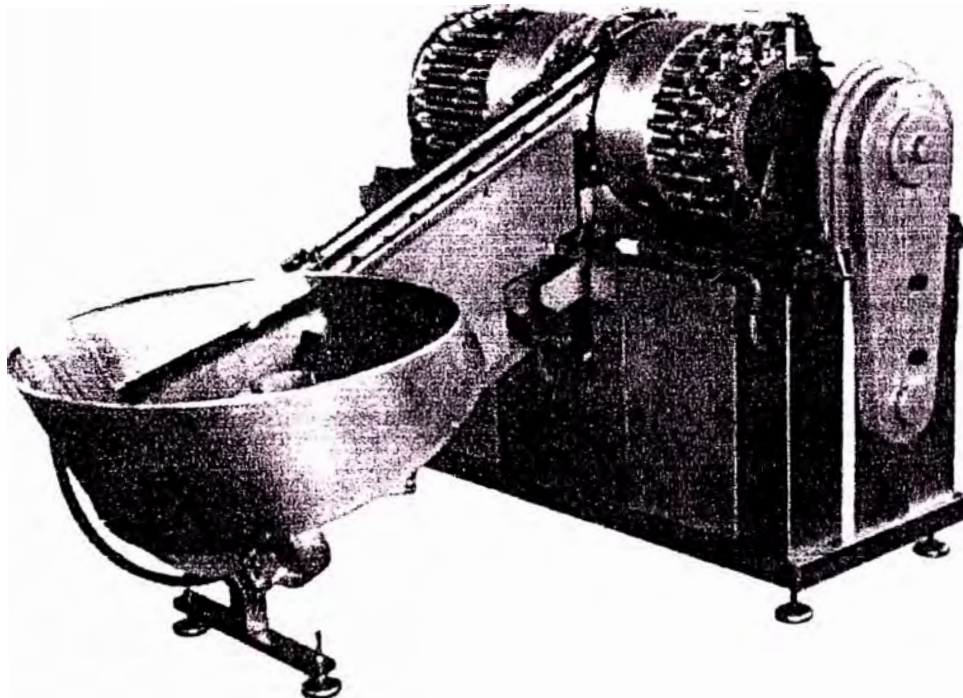
Longitud	1,9 m.
Anchura	1,2 m.
Altura	1,2 m.
Peso	400 Kgs.
Potencia eléctrica	0,75 KW
Consumo de agua	300 l./h.

SADRYM, S.A. Ctra. Madrid - Cádiz, km. 550,2. 41.700, Dos Hermanas, Sevilla (España).

Tlfno: +34 954 69 00 50 - Fax: +34 954 69 00 66 - Email: maquin@sadrym.com



*Máquina deshuesadora / rellenadora de aceitunas.
Mod. DRC*



Descripción

Máquina automática de gran producción (1.500 aceitunas por minuto).

Por su concepción y diseño es de gran robustez, fácil mantenimiento y bajo coste de funcionamiento.

Su instalación está totalmente simplificada por los elementos de alimentación y recogida de frutos, diseñados para la máquina.

Se obtiene una gran productividad de la mano de obra empleada y una gran calidad en el relleno.

Producción

Tamaño	Kgs./hora
180-200	500
200-220	424
240-260	356
280-300	341
300-320	315
340-360	282
380-400	253
400-420	240

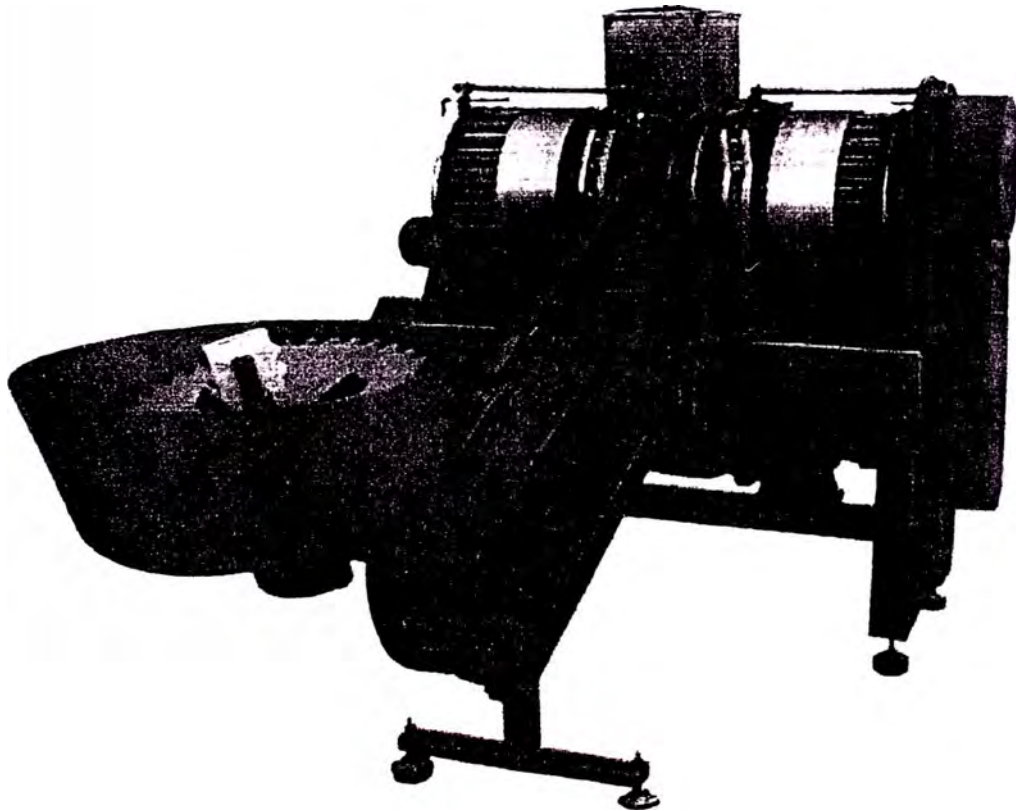
Datos técnicos

Número de punzones	24
Longitud	2.650 mm.
Anchura	1.250 mm.
Altura	1.300 mm.
Peso	650 Kgs.
Potencia eléctrica	2 HP.
Tensión	220-380 v.

SADRYM, S.A. Ctra. Madrid - Cádiz, km. 550,2. 41.700, Dos Hermanas, Sevilla (España).
 Tfno: +34 954 69 00 50 - Fax: +34 954 69 00 66 - Email: maquin@sadrym.com



*Máquina deshuesadora / rellenadora de aceitunas.
Mod. DRCA*



Descripción	
<p>Máquina automática para deshuesar y rellenar aceitunas manzanillas y similares con masa-pasta de anchoas, atún, etc. colocándoles el tapín desprendido del hueso.</p> <p>Con una capacidad de producción de 1.450 aceitunas/minuto, y un alto rendimiento y calidad con el máximo aprovechamiento de la masa y la pulpa arrancada al hueso.</p> <p>Construida con materiales totalmente inoxidables e innovados del mercado. Todos los mecanismos están protegidos con cubiertas y carenas de poliéster vitrificado. La máquina está equipada con lubricación centralizada.</p> <p>En todo su diseño se ha pensado en dotarla de una gran sencillez y simplicidad para su perfecto funcionamiento y fácil y barato mantenimiento y reposición.</p>	
Producción	
Tamaño	Kgs./hora
300-320	267
280-300	285
240-260	331
200-220	394
Consumo de masa-pasta	
10% del peso de aceitunas rellenas	
Datos técnicos	
Longitud	2,0 m.
Anchura	1,5 m.
Altura	1,5 m.
Peso	350 Kgs.
Potencia eléctrica	1,83 HP
Tensión	220-380 v.
Consumo de agua	350 l/h.

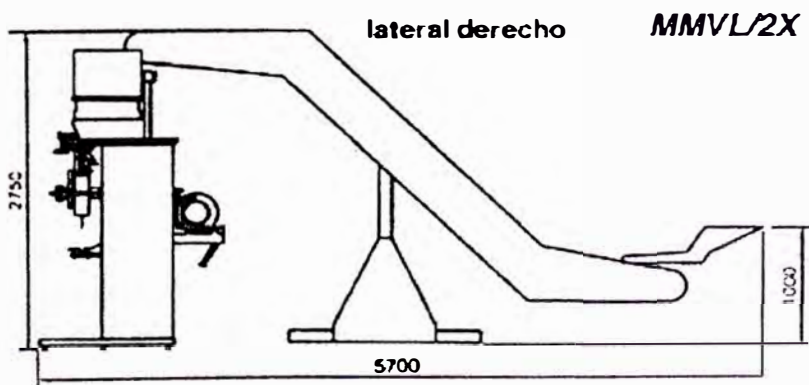
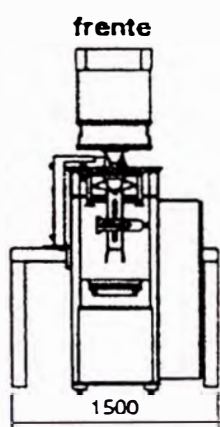
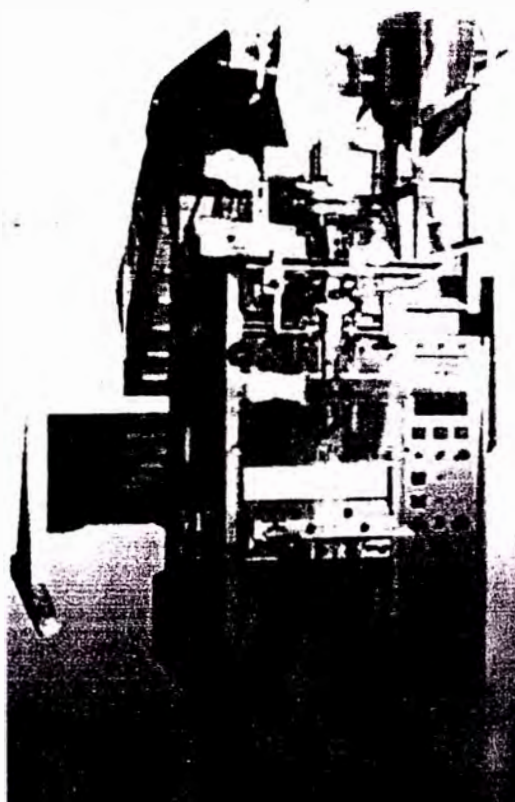
SADRYM, S.A. Ctra. Madrid - Cádiz, km. 550,2. 41.700, Dos Hermanas, Sevilla (España).

Tlfno: +34 954 69 00 50 - Fax: +34 954 69 00 66 - Email: maquin@sadrym.com

5.4.10. Máquina envasadora

Destinada al envasado de aceitunas rellenas y rodajadas. El envasado se realiza en sachets. A continuación se muestra información de la empresa argentina *Carlini y Cia S.R.L.*

ENVASADORA AUTOMÁTICA- MODELO MMVL/2X



Sistema mecánico marca KING KONG

Construida íntegramente en acero inoxidable, apta para envasar aceitunas rellenas y encurtidos en trozos chicos con inyección de salmuera mediante dos cabezales dosificadores

a) Volumétrico inclinado

b) Líquido por gravedad a leva, más elevador de producto, sincronizado mediante PLC de comando general.

Como todos los equipos fabricados por **CARLINI Y CIA S.R.L.**, no necesita la asistencia de un equipo auxiliar (ej: Compresores de aire), ya que su accionar es mecánico, mediante motor de 1 HP, obteniéndose un andar silencioso y un bajo consumo energético.

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Producción: 20 a 30 unidades por minuto

Film: Poliéster + Polietileno

Motor: 1 (uno) HP- Trifásico- 1500rpm- Blindado el 100%

Potencia: 1 HP

Ancho sachet: Máximo 232mm. Mínimo 40mm.

Largo sachet: Máximo 350mm. Mínimo 0mm.

Formación del sachet: Mediante sistema mecánico, sin asistencia de equipo auxiliar (ej: compresor de aire)

Cambio formador: 5 minutos. **Cambio bobina:** 4 minutos

Tensión alimentación: 3 x 220 voltios; 60 Hz

Peso neto: 750 kg. **Peso bruto:** 1030 kg.

ACCESORIOS PRINCIPALES INCLUIDOS:

- La unidad se presenta en acero inoxidable AISI 304.
- Cabezal dosificador volumétrico inclinado, con barredores especiales y control de nivel capacitivo.
- Cabezal dosificador para líquidos por gravedad, con electroválvula controlada por

pantalla.

- Cinta transportadora alimentadora de la envasadora, con elevador a 45¼, con motoreductor en baño caliente de aceite, cinta transportadora en PPB, con aletas transversales y laterales, estructura AISI 304, incluye tolva alimentadora con pistón.
- Sistema de fotocontrol para impresión centrada
- Alimentador automático de bobina King Kong
- Control lógico programable (PLC) de última generación.
- Sistema completo para soldar polipropilenos celofán, laminados, trilaminados y polietileno + poliéster, incluyendo mordazas de soldadura y termostatos digitales proporcionales para un óptimo control de las mismas.
- Variador electrónico de velocidad.
- Pantalla dialogo "hombre/máquina" ingresando variables del sistema, por indicación de las distintas alarmas de la envasadora e información general de la misma, de utilidad para el usuario del equipo, ejemplo:
 - 1-Sobrecarga en mordaza horizontal
 - 2- Fin de lamina (Film)
 - 3- Velocidad de envasamiento
 - 4- Contador de horas maquina
 - 5- Térmico de protección motor
 - 6- Contador de paquetes (Sachet)
 - 7- Control permanente del dosificador en funcionamiento
- Termostatos digitales proporcionales, tecnología Fuzzi.
- Kit de herramientas necesarias, para el mantenimiento de la unidad.
- Manual de mantenimiento y despiece.
- Unidad embalada en cajón de madera, para exportación.
- Garantía escrita de buen funcionamiento.

5.5. Requerimientos de energía eléctrica

En la tabla 10 se muestran los requerimientos de energía eléctrica para la planta.

El consumo medio mensual de energía eléctrica es de 4.500 kWh mensuales. El cálculo se determina en la tabla 11.

5.6. Balance del materia prima e insumos

Respetando la ley de conservación de la materia se empleará el siguiente modelo matemático:

Ecuación del principio de balance de materia

$$\text{Acumulación} = \text{Entrada} - \text{Salida} + \text{Generación} - \text{Consumo}$$

5.6.1. Recepción

En esta operación la cantidad de materia prima no influye en el balance de la materia del proceso en sí, porque toda la materia que ingresa pasará a ser procesada inmediatamente, es decir la cantidad de materia prima que ingresa es igual a la materia prima que sale.

Materia prima

350.000 kg.

RECEPCIÓN

Materia prima apta

350.000 kg.

Tabla 10
Cuadro de potencias requeridas

Descripción	Cantidad	Unidad	Potencia (HP)	Potencia kW	Potencia total kW
Alimentador automático	1	un	1,5	1,12	1,12
Elevador de canguilones	2	un	4	2,98	5,97
Máquina limpiadora	1	un	8,75	6,53	6,53
Máquina lavadora	1	un	7,45	5,56	5,56
Transportadores de banda	5	un	1	0,75	3,73
Grúa puente	1	un	10	7,46	7,46
Bomba para pozo	1	un	5	3,73	3,73
Máquina seleccionadora	1	un	1,5	1,12	1,12
Máquina desrrabadora	1	un	1,5	1,12	1,12
Maquina deshuesadora/rellenadora	1	un	1,83	1,37	1,37
Maquina deshuesadora/rodajadora	1	un	0,75	0,56	0,56
Máquina envasadora	1	un	4	2,98	2,98
Iluminación	1	gbl		8,00	8,00
Otras cargas	1	gbl		10,00	10,00
Reserva	1	gbl		20,00	20,00
				Carga total	79,24

Factor de utilización 0,70

Factor de simultaneidad de cargas 0,80

Carga a solicitar al concesionario de electricidad (KW)

53,17 →

50 kW

Tabla 11
Cuadro de energía mensual requerida

Descripción	Cantidad	Unidad	Potencia (HP)	Potencia kW	Factor de carga	Potencia real kW	Utilización horas/día	Utilización horas/mes	Energía mensual kW-h
Alimentador automático	1	un	1,5	1,12	0,80	0,90	3,50	84,00	75,20
Elevador de canguilones	2	un	4	2,98	0,60	1,79	3,50	84,00	150,39
Máquina limpiadora	1	un	8,75	6,53	0,50	3,26	3,50	84,00	274,16
Máquina lavadora	1	un	7,45	5,56	0,50	2,78	3,50	84,00	233,42
Transportadores de banda	5	un	1	0,75	0,80	0,60	3,50	84,00	50,13
Grúa puente	1	un	10	7,46	0,50	3,73	3,00	72,00	268,56
Bomba para pozo	1	un	5	3,73	0,80	2,98	5,00	120,00	358,08
Máquina seleccionadora	1	un	1,5	1,12	0,80	0,90	3,00	72,00	64,45
Máquina desrrabadora	1	un	1,5	1,12	0,80	0,90	3,00	72,00	64,45
Maquina deshuesadora/rellenadora	1	un	1,83	1,37	0,80	1,09	3,00	72,00	78,63
Maquina deshuesadora/rodajadora	1	un	0,75	0,56	0,80	0,45	3,00	72,00	32,23
Máquina envasadora	1	un	4	2,98	0,80	2,39	6,00	144,00	343,76
Iluminación	1	gbl		8,00	0,80	6,40	4,00	96,00	614,40
Otras cargas	1	gbl		10,00	1,00	10,00	8,00	192,00	1.920,00
Reserva	1	gbl		20,00					
						38,16			4.527,87

5.6.2. Fermentación

En esta operación se producen pérdidas del orden del 15% por evaporación de líquidos, azúcares y otros.

Después del proceso de fermentación 297.500 kg

Pérdida neta 15% = 52.500 kg

5.6.3. Selección

La aceituna será clasificada por su tamaño, color y textura; luego será almacenada para su comercialización. Por la manipulación y traslado no se considera pérdida alguna de materia prima.

Materia prima		Materia prima apta
297.500 kg.	ENVASADO	297.500 kg.

Producto indeseado 0%

5.7. Cálculo del nivel de la producción

5.7.1. Producción de los socios

Se ha considerado que los 60 socios actuales tienen un promedio de producción de 3,5 Ha por socio; lo que en total es 210 Ha de producción. Si consideramos rendimientos medios anuales de 3.000 kg / Ha, obtenemos un total de 630.000 kg de materia prima.

5.7.2. Aceituna que ingresa a la planta

Se ha estimado que un 50% de la producción de aceitunas ingresa en la planta: $630.000 \times 0.50 = 315.000 \text{ kg}$

De los cuales 25% de la producción corresponde a aceituna verde (66.938 kg) y el 75% corresponde a aceituna negra (200.813 kg)

La capacidad instalada de la planta es de 350 TM, pero la capacidad de almacenamiento anual es superior en un 114%, pues se ha considerado que la recolección y fermentación de la aceituna verde será entre los meses de marzo y junio.

5.7.3. Distribución de la producción

Total de materia prima ingresada:	315.000 kg
❖ Aceituna verde:	78.750 kg
❖ Aceituna negra:	236.250 kg

Si consideramos un 15% de mermas entonces tendremos un volumen total para producción de 267.750 kg; las cuales se dividen en:

❖ Aceituna verde:	66.938 kg
❖ Aceituna negra:	200.813 kg

Distribución de la producción de aceituna verde:

❖ 15% de primera envasada:	10.041 kg
❖ 20% de segunda envasada:	13.388 kg
❖ 65% a granel:	43.509 kg
❖ Total:	66.938 kg

Distribución de la producción de aceituna negra:35% de primera, extra y jumbo:

❖ El 40% de aceitunas para mercado exterior.	28.114 kg
❖ El 60% de aceitunas para el mercado interior:	42.171 kg

(El 30% servirá para expendirse envasadas y rellenas)

20% de segunda:

❖ El 40% a exportación:	16.065 kg
❖ El 60% para granel para mercado nacional:	24.098 kg

❖ 35% de mulatas, tercera a granel y rodajadas para mercado nacional:	70.284 kg
---	-----------

❖ 10 % de descarte por color para pasta:	20.081 kg
--	-----------

5.8. Área física de la planta

Teniendo en cuenta el financiamiento como factor determinante, el proyecto está diseñado para el procesamiento de 350 TM de aceituna anuales con perspectivas de crecimiento.

De acuerdo con la disposición proyectada de los equipos y recintos que deberá tener la planta, se concluye que será necesario un área total de 4,000 m² con 1,094 m² de área construida, con espacios definidos para el desarrollo de los procesos productivos, para laboratorio, áreas administrativas, almacén y áreas de libre tránsito.

La distribución de la planta se ha realizado tomando en cuenta la integración total de esta, optimizando el flujo o movimiento, con un mínimo de recorrido, unificando criterios de seguridad y satisfacción, teniendo perspectivas de crecimiento. El detalle de las divisiones interiores de la planta se muestra en la tabla 12.

Tabla 12
Distribución de Planta

Descripción	Area Total (m²)
Area de Maceración	750,00
Area de recepción, lavado y pesado	80,00
Laboratorio	16,00
Depósito 1	18,00
Depósito 2	24,00
Clasificación y envasado	180,00
Oficinas administrativas	12,00
Servicios higiénicos y vestuario	20,00
Total	1.100,00

5.9. Requisitos de personal

De acuerdo con las tablas 8 y 9 (Flujo de materiales en la elaboración de aceituna) necesitamos un máximo de 10 operarios.

En resumen el personal requerido para la planta es el siguiente:

❖ Gerente General	(01)
❖ Secretaria	(01)
❖ Administrador	(01)
❖ Jefe de producción	(01)
❖ Supervisor de Ventas	(01)
❖ Químico especialista	(01)
❖ Operarios	(10)
❖ Vigilantes	(04)

5.10. Programa de producción

La producción es variable en los meses del año debido a que obedece a la cosecha de la materia prima, la cual estacional. Se estima que el ingreso de aceitunas será el mostrado en la tabla 13. La cantidad anual estimada de aceituna que ingresa a la planta será 315.000 kg distribuyéndose un 25% para la aceituna verde y el 75% para la aceituna negra.

Tabla 13

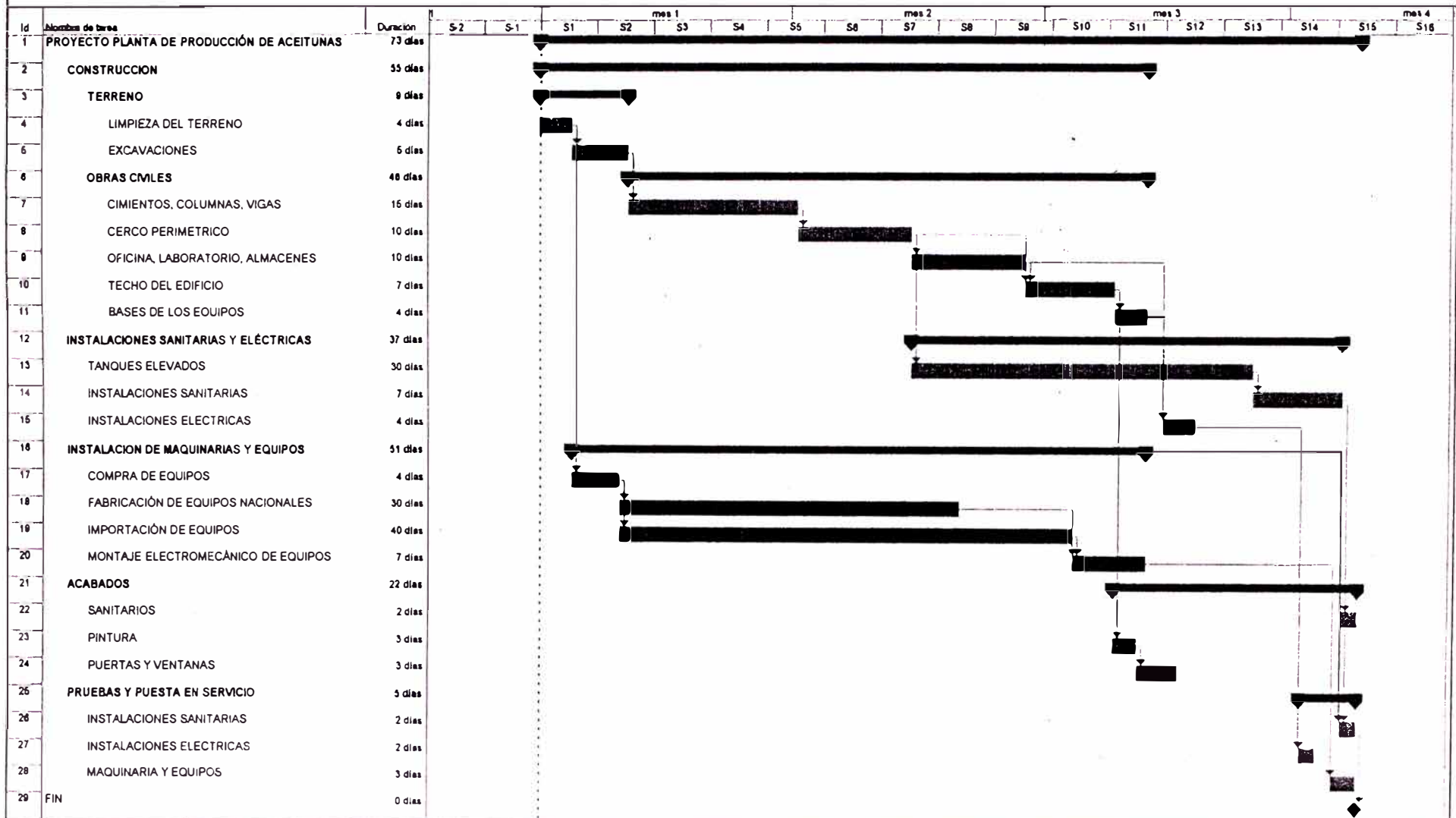
Cronograma anual de ingreso de aceitunas a la planta

Aceituna Ingresada (kg)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Verdes	-	-	22.500	33.750	22.500	-	-	-	-	-	-	-	78.750
Negras	-	-	-	-	43.821	64.143	64.143	64.143	-	-	-	-	236.250
Cantidad Total Ingresada	-	-	22.500	33.750	66.321	64.143	64.143	64.143	-	-	-	-	315.000

5.11. Cronograma de implementación

La implementación de la planta se debe realizar en un plazo estimado de 73 días, presentándose en el gráfico 05 el cronograma de implementación correspondiente.

Gráfico 08
Cronograma de Implementación de la planta



Proyecto: PROYECTO PLANTA DE AC
Fecha: vie 21/06/02

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida		División		Agrupar por sintaxis	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido		Tarea externa		Resumen del proyecto	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido					

CAPITULO 6

ORGANIZACIÓN

6.1. Tipo de empresa

La empresa estará constituida por pequeños productores de aceituna, los cuales serán socios del centro de acopio y procesamiento de aceituna.

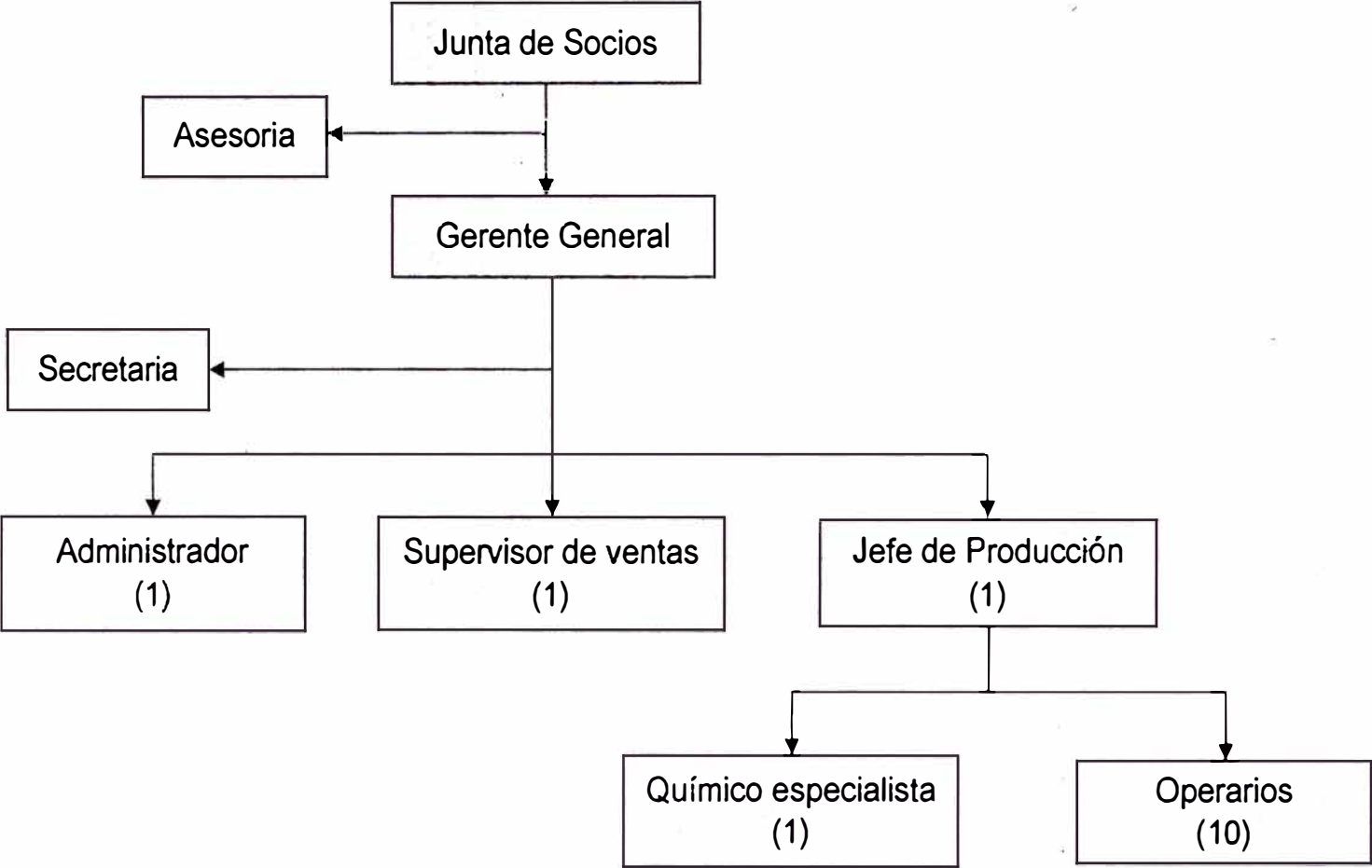
6.2. Organigrama

El organigrama de la empresa se muestra en el gráfico 06. El personal requerido es el siguiente:

a.- Gerente General: Responsable de la planificación, organización, dirección y control de las actividades para el logro de las metas y objetivos propuestos.

Gráfico 06

Organigrama de la empresa



b.- Secretaria: Encargada del registro de la información diaria, tratamiento adecuado de la documentación administrativa de la empresa.

c.- Administrador: Conducción eficiente de la gestión de la empresa, de las secciones de contabilidad, tesorería, personal y logística.

d.- Supervisor de Ventas: Coordinará las transacciones comerciales con la empresa distribuidora.

e.- Jefe de Producción: Responsable de los procesos tecnológicos de elaboración de la aceituna, controla la materia prima, productos en proceso y productos terminados.

f.- Químico especialista: Deberá ser un profesional experto en la tecnología de elaboración de la aceituna. Se encargará de la preparación de los diversos insumos químicos necesarios para la producción y su adecuada utilización y controlará permanentemente la calidad de la producción.

g.- Operarios: Se encargarán de la ejecución de los procesos necesarios para la elaboración de la aceituna y control del funcionamiento de la maquinaria de planta.

h.- Guardianes: Encargados de la vigilancia de las instalaciones de la empresa, mantendrán informada a la gerencia de las ocurrencias diarias, controlarán los ingresos y salida de personal de la empresa y terceros.

CAPITULO 7

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

7.1. Inversiones

7.1.1. Inversión fija intangible

Como inversión intangible se ha considerado los gastos de constitución de la empresa, publicidad y puesta en marcha del proyecto (US\$ 8.000)

En el rubro de intangibles no debe considerarse los honorarios de quienes se encargarán de los estudios de factibilidad pues estos son costos inevitables que se deben pagar independientemente del resultado de la evaluación y del a puesta en marcha del proyecto. Estos costos consideran al responsable del proyecto (US\$ 1.500 mensual) y el de un técnico asistente (US\$ 800 mensual) por dos meses, a lo que se debe adicionar US\$ 1.000 mensuales de gastos de representación, movilidad y otros gastos diversos.

Por lo tanto la inversión intangible asciende a US\$ 8.000

7.1.2. Inversión fija tangible

Obras civiles

La inversión en obras civiles se detalla a continuación en la tabla 14.

Tabla 14

Inversión en obras Civiles

Descripción	Area (m2)	Monto (US\$)
Cerco perimétrico	4000	25.000
Laboratorio	16	8.700
Area de maceración	750	15.000
Area de recepción y pesado	80	6.400
Depósito 1	18	5.000
Depósito 2	24	6.000
Clasificación y envasado	180	8.000
Oficinas administrativas	12	4.000
Servicios higiénicos y vestuario	20	6.000
Total		84.100

Maquinaria y equipos

La inversión estimada en maquinarias y equipos se muestra en la tabla 15.

Tabla 15
Detalle de la inversión en maquinarias y equipos

Item	Descripción	Unidad	Cant.	P.U. (US\$)	TOTAL (US\$)
	Equipos de planta:				130.700
1	Balanza electrónica con acumulación de pesadas	un	1	1.500	1.500
2	Alimentador automático de placa reciprocante	un	1	1.000	1.000
3	Transportador / elevador de cangilones	un	2	2.000	4.000
4	Máquina limpiadora	un	1	9.000	9.000
5	Máquina lavadora	un	1	12.000	12.000
6	Grúa puente monoriel	un	1	18.000	18.000
7	Bomba sumergible para pozo profundo	un	1	6.000	6.000
8	Maquina desrrabadora	un	1	4.000	4.000
9	Máquina deshuesadora / rodajadora	un	1	7.000	7.000
10	Máquina deshuesadora / rellenadora	un	1	3.500	3.500
11	Transportador de banda	un	5	1.200	6.000
12	Equipo automático de envasado	un	1	24.900	24.900
13	Transportador de rodillos y tobogán	un	1	800	800
14	Fermentadores	un	100	250	25.000
15	Tolva 4m ³	un	4	2.000	8.000
	Equipo de laboratorio				10.000
16	Equipos varios	gbl	1	10.000	10.000
	Equipos de oficina:				14.100
17	Computadora portátil	un	1	2.500	2.500
18	Computadora de escritorio	un	1	1.500	1.500
19	Impresora láser	un	1	600	600
20	Scanner	un	1	250	250
21	Fax	un	1	250	250
22	Mangueras de 2"	m	450	20	9.000
	Otros equipos y herramientas				40.000
23	Equipos y herramientas menores	gbl	1	40.000	40.000
	Total				194.800

Por lo tanto, el requerimiento de recursos financieros de inversión fija tangible para la instalación de la planta, será de US\$ 358.995. El detalle de los montos se muestra en la tabla 16.

Tabla 16
Inversión fija tangible

Rubro	Monto (US\$)
Terreno	8.000
Obras civiles	84.100
Instalaciones eléctricas	5.000
Instalaciones sanitarias, incluyendo tanques	50.000
Maquinarias y equipos	194.800
Imprevistos (5% de la inversión)	17.095
TOTAL US\$	358.995

7.1.3. Capital de Trabajo

Para el cálculo del capital de trabajo usaremos el método del déficit acumulado mostrado en la tabla 17.

Por lo tanto para la marcha de la empresa necesitamos un capital de trabajo de US\$ 101.353

7.1.4. Inversión total

La inversión necesaria para la puesta en marcha del proyecto es la mostrada en la tabla 18.

Tabla 17

Cálculo del capital de trabajo por el método del déficit acumulado

Aceituna de Ventas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos	-	-	-	-	48.235,23	68.237,76	48.235,23	91.970,30	134.051,50	134.051,50	134.051,50	-
Ventas al contado (60%)	-	-	-	-	28.941,14	40.942,65	28.941,14	55.182,18	80.430,90	80.430,90	80.430,90	-
Ventas crédito (40% a 1 mes)	-	-	-	-	19.294,09	27.295,10	19.294,09	36.788,12	53.620,60	53.620,60	53.620,60	-
Egresos	9955,84	10091,67	25161,31	32898,52	60120,17	63408,95	59424,95	68135,89	36715,57	36655,57	36655,57	10205,84
Costo de producción	5255,84	5391,67	20461,31	28198,52	45812,91	45117,68	45117,68	45117,68	5315,84	5255,84	5255,84	5505,84
Gastos de administ. y ventas	4700	4700	4700	4700	14307,2627	18291,2689	14307,26266	23018,2034	31399,7349	31399,7349	31399,7349	4700
Flujo neto	(9.955,84)	(10.091,67)	(25.161,31)	(32.898,52)	(11.884,94)	4.828,80	(11.189,71)	23.834,42	97.335,93	97.395,93	97.395,93	(10.205,84)
Deficit acumulado	(9.955,84)	(20.047,51)	(45.208,82)	(78.107,34)	(89.992,28)	(85.163,47)	(96.353,18)	(72.518,77)	24.817,16	122.213,09	219.609,02	209.403,19

El déficit acumulado para el flujo de caja es de: 96.353 (US\$), pero como se desea mantener un nivel mínimo de caja de US\$ 5.000; el capital de trabajo a financiar será:

$$\begin{aligned}
 \text{D.A.} &= 96.353 \text{ US\$} \\
 \text{Caja} &= \underline{5.000} \text{ US\$} \\
 \text{C.T.} &= 101.353 \text{ US\$}
 \end{aligned}$$

Tabla 18**Inversión total**

Rubro	Monto US\$
Inversión fija intangible	8.000
Inversión fija tangible	358.995
Capital de trabajo	101.353
Total US\$	468.348

7.2. Financiamiento

Las principales fuentes de financiamiento podrían ser las siguientes:

Recursos propios: Son los que aporta la empresa o inversionistas privados como capital de riesgo:

Créditos de instituciones financieras: comprende las instituciones de fomento estatales, tales como el Banco Agropecuario u otras instituciones. La banca privada: Banco Wiese; Banco de Crédito, etc.

Para un proyecto de la magnitud del propuesto, se debe conjugar los recursos propios con créditos de instituciones de fomento de pequeñas y medianas empresas.

7.2.1. Condiciones del financiamiento

Para el presente proyecto la banca comercial financiará el 80% del proyecto, ya que es condición de que promotores de la empresa a beneficiarse aporten el 20% de la inversión como capital de riesgo.

Como se vio en el acápite anterior el monto de la inversión estimada es US\$ 468.348; por lo que la banca comercial debería financiar US\$ 374.679; no obstante, debido a las obligaciones iniciales con la banca: comisiones, seguros, etc, se financiará US\$ 400.000, esto da como resultado un capital neto de US\$ 374.500 para cubrir el 80% de la inversión del proyecto.

El financiamiento se realizará bajo las condiciones siguientes:

- ❖ Préstamo a 7 años con 2 años de gracia a una tasa de interés anual del 16 % en dólares.
- ❖ Desembolsos mensuales del 30%, 20%, 20% y 30% del préstamo
- ❖ Capitalización de intereses en forma mensual.
- ❖ Amortización de la deuda a partir del segundo año mediante el sistema de cuotas mensuales iguales.

- ❖ Comisión del 0.25% por el crédito no utilizado a pagar con cada desembolso.

- ❖ Comisión de estudios: 2.5% flat (en el primer desembolso)

El monto faltante de US\$ 93.848 corresponderá a capitales propios.

El financiamiento se otorga para la compra del terreno, obras civiles, maquinaria y equipos, mobiliario de oficina gastos pre-operativos, capital de trabajo y un monto por imprevistos que suele presentarse en las inversiones.

7.2.2. Servicio de la deuda

En la tabla 19 se muestra el servicio de la deuda para el monto financiado: US\$ 400.000

Tabla 19

Servicio de la deuda

Préstamo	400.000
----------	---------

Tasa anual	16,00%
Tasa mensual	1,33%

Periodo total	84 meses
P. gracia	24 meses
P. Amortiz.	60 meses

SERVICIO DE LA DEUDA										
Periodo	Desemb. %	Desemb. \$	Comisión 0,25%	Comisión Estudio 2,50%	Seguro Crédito 1,50%	Saldo	Interés	Amortizac.	Cuota	Flujo Caja
0	30%	120.000	700	10.000	6.000	120.000	-	-	-	(103.300)
1	20%	80.000	500			200.000	1.600	-	1.600	(77.900)
2	20%	80.000	300			280.000	2.667	-	2.667	(77.033)
3	30%	120.000				400.000	3.733	-	3.733	(116.267)
4						400.000	5.333	-	5.333	5.333
5						400.000	5.333	-	5.333	5.333
6						400.000	5.333	-	5.333	5.333
7						400.000	5.333	-	5.333	5.333
8						400.000	5.333	-	5.333	5.333
9						400.000	5.333	-	5.333	5.333
10						400.000	5.333	-	5.333	5.333
11						400.000	5.333	-	5.333	5.333
12						400.000	5.333	-	5.333	5.333
13						400.000	5.333	-	5.333	5.333
14						400.000	5.333	-	5.333	5.333
15						400.000	5.333	-	5.333	5.333
16						400.000	5.333	-	5.333	5.333
17						400.000	5.333	-	5.333	5.333
18						400.000	5.333	-	5.333	5.333
19						400.000	5.333	-	5.333	5.333
20						400.000	5.333	-	5.333	5.333
21						400.000	5.333	-	5.333	5.333
22						400.000	5.333	-	5.333	5.333
23						400.000	5.333	-	5.333	5.333
24						400.000	5.333	-	5.333	5.333
25						395.606	5.333	4.394	9.727	9.727
26						391.154	5.275	4.452	9.727	9.727
27						386.642	5.215	4.512	9.727	9.727
28						382.070	5.155	4.572	9.727	9.727
29						377.437	5.094	4.633	9.727	9.727
30						372.742	5.032	4.695	9.727	9.727
31						367.985	4.970	4.757	9.727	9.727
32						363.164	4.906	4.821	9.727	9.727
33						358.279	4.842	4.885	9.727	9.727
34						353.329	4.777	4.950	9.727	9.727
35						348.313	4.711	5.016	9.727	9.727
36						343.230	4.644	5.083	9.727	9.727
37						338.079	4.576	5.151	9.727	9.727
38						332.859	4.508	5.220	9.727	9.727
39						327.570	4.438	5.289	9.727	9.727
40						322.211	4.368	5.360	9.727	9.727
41						316.779	4.296	5.431	9.727	9.727
42						311.276	4.224	5.503	9.727	9.727
43						305.699	4.150	5.577	9.727	9.727
44						300.048	4.076	5.651	9.727	9.727
45						294.321	4.001	5.727	9.727	9.727
46						288.518	3.924	5.803	9.727	9.727
47						282.638	3.847	5.880	9.727	9.727
48						276.679	3.769	5.959	9.727	9.727

SERVICIO DE LA DEUDA										
Periodo	Desemb. %	Desemb. \$	Comisión 0,25%	Comisión Estudio 2,50%	Seguro Crédito 1,50%	Saldo	Interés	Amortizac.	Cuota	Flujo Caja
49						270.641	3.689	6.038	9.727	9.727
50						264.522	3.609	6.119	9.727	9.727
51						258.322	3.527	6.200	9.727	9.727
52						252.039	3.444	6.283	9.727	9.727
53						245.673	3.361	6.367	9.727	9.727
54						239.221	3.276	6.452	9.727	9.727
55						232.683	3.190	6.538	9.727	9.727
56						226.059	3.102	6.625	9.727	9.727
57						219.345	3.014	6.713	9.727	9.727
58						212.543	2.925	6.803	9.727	9.727
59						205.650	2.834	6.893	9.727	9.727
60						198.664	2.742	6.985	9.727	9.727
61						191.586	2.649	7.078	9.727	9.727
62						184.413	2.554	7.173	9.727	9.727
63						177.145	2.459	7.268	9.727	9.727
64						169.780	2.362	7.365	9.727	9.727
65						162.316	2.264	7.463	9.727	9.727
66						154.753	2.164	7.563	9.727	9.727
67						147.089	2.063	7.664	9.727	9.727
68						139.323	1.961	7.766	9.727	9.727
69						131.454	1.858	7.870	9.727	9.727
70						123.479	1.753	7.975	9.727	9.727
71						115.398	1.646	8.081	9.727	9.727
72						107.210	1.539	8.189	9.727	9.727
73						98.912	1.429	8.298	9.727	9.727
74						90.503	1.319	8.408	9.727	9.727
75						81.983	1.207	8.521	9.727	9.727
76						73.349	1.093	8.634	9.727	9.727
77						64.600	978	8.749	9.727	9.727
78						55.734	861	8.866	9.727	9.727
79						46.750	743	8.984	9.727	9.727
80						37.646	623	9.104	9.727	9.727
81						28.420	502	9.225	9.727	9.727
82						19.072	379	9.348	9.727	9.727
83						9.599	254	9.473	9.727	9.727
84						0	128	9.599	9.727	9.727

CAPITULO 8

EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA

8.1. Presupuesto de ventas

El horizonte de planeamiento del proyecto para efectos de la evaluación económica y financiera comprenderá un lapso de 10 años, se considera que es el tiempo mas apropiado para analizar su respuesta y con ello consolidar una medida de protección frente al riesgo. Por otro lado se considera que es el tiempo suficiente para atender el servicio de la deuda.

Las ventas son variables a lo largo del año debido a que la producción también lo es. Ello obedece a la estacionalidad de la materia prima.

En la tabla 20 se muestran las ventas estimadas por cantidad y por monto para ambos tipos de productos (para el año 1 detalladas por meses)

Tabla 20

Presupuesto de Ventas año 1

El cronograma de ventas se ha estimado teniendo en cuenta el tiempo promedio de procesamiento de la aceituna:

Aceituna verde: aproximadamente 1 mes

Aceituna negra: aproximadamente 3 a 4 meses

	Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año1
En kg de aceitunas	Aceitunas verdes	-	-	-	-	19.603	27.732	19.603	-	-	-	-	-	66.937
	Aceitunas negras	-	-	-	-	-	-	-	37.377	54.479	54.479	54.479	-	200.813
	Total (kg)	-	-	-	-	19.603	27.732	19.603	37.377	54.479	54.479	54.479	-	267.750
En US\$ por concepto de ventas	Aceitunas verdes	-	-	-	-	48.235	68.238	48.235	-	-	-	-	-	164.708
	Aceitunas negras	-	-	-	-	-	-	-	91.970	134.052	134.052	134.052	-	494.125
	Total (US\$)	-	-	-	-	48.235	68.238	48.235	91.970	134.052	134.052	134.052	-	658.833

8.2. Presupuesto de Ingresos

Para elaborar el presupuesto de ingresos se ha calculado el precio promedio ponderado de venta de aceitunas por kilogramo (US\$), dicho cálculo se muestra en la tabla 21. El presupuesto de ingresos anuales está constituido por las ventas anuales de los productos, se muestra en la tabla 22.

8.3. Costos de operación, administración y ventas

Para determinar los costos de operación se toma en cuenta la información lograda en el laboratorio sobre consumo de reactivos, también los catálogos existentes e información de las plantas que operan actualmente. La composición de los costos de operación está dada fundamentalmente por el costo de insumos y mano de obra.

Los costos de producción se muestran en la tabla 23, los costos de administración y ventas se muestran en la tabla 24.

De la información de costos de producción de la tabla 23, podemos obtener el costo promedio de un kg de aceituna producida en la planta, el cual es:

$$PU_{kg} = MD + MI + MOD + MOI + GFI$$

Donde:

- PU_{kg} es el costo unitario promedio de las aceitunas producidas.

Tabla 21

Cálculo del precio ponderado de venta

Verdes	Producción (kg)	UM	Cantidad	Precio de venta por UM (S/.)	Precio de venta por UM (US\$)	Monto de la venta
De primera						
Envasada rellena para exportación	10.041	sachet	85.817	2,48	0,71	212.607,52
De segunda						
Envasada rellena para mercado local	13.388	sachet	114.423	2,32	0,66	265.382,43
A granel						
A granel entera	13.053	kg	13.053	8,30	2,37	108.365,37
A granel deshuesada	8.702	kg	8.702	8,43	2,41	73.390,30
A granel rellena	8.702	kg	8.702	9,54	2,72	82.976,91
A granel picadilo	6.526	kg	6.526	7,17	2,05	46.786,32
A granel rodajas	6.526	kg	6.526	7,06	2,02	46.098,29
Negras						
De primera						
De primera para exportación	28.114	kg	28.114	7,91	2,26	222.287,94
De primera para mercado local						
Envasada deshuesada de primera	8.434	sachet	72.087	2,32	0,66	167.190,93
A granel entera de primera	12.651	kg	12.651	7,91	2,26	100.029,57
A granel deshuesada de primera	12.651	kg	12.651	9,44	2,70	119.368,63
A granel rellenas de primera	8.434	kg	8.434	8,96	2,56	75.577,90
De segunda						
A granel para exportación	16.065	kg	16.065	6,85	1,96	110.085,46
A granel para mercado local	24.098	kg	24.098	6,85	1,96	165.128,19
De tercera						
A granel en rodajas	21.085	kg	21.085	7,06	2,02	148.932,92
A granel enteras	49.199	kg	49.199	4,74	1,36	233.402,34
A granel pasta	20.081	kg	20.081	6,39	1,83	128.304,73
						2.305.915,75

Cálculo del precio promedio ponderado de ventas

S/. 8,61

\$2,46

Productos en envases de 20 kg para venta a granel
 Productos en sachets de 225 grs

11.794
272.327

Tabla 22

Ingresos por venta anuales

Ingresos anuales US\$	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Precio promedio de venta (US\$ / kg.)	2,46	2,51	2,56	2,61	2,66	2,72	2,77	2,83	2,88	2,94
Aceituna resultante anualmente, teniendo en cuenta las perdidas durante todo el proceso (kg)	267.750	267.750	267.750	267.750	267.750	267.750	267.750	267.750	267.750	267.750
Total Ingresos anuales (US\$)	658.833	672.010	685.450	699.159	713.142	727.405	741.953	756.792	771.928	787.366

Tabla 23
Costos de producción

Unidad	P.U. US\$	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		T. ANUAL	
		Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	Cant.	Total	US \$	
Materiales directos																											
Aceitunas	kg	0.40	-	-	-	-	22,500	9,000	33,750	13,500	66,321	26,528	64,143	25,657	64,143	25,657	64,143	25,657	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos de relleno	kg	0.45	-	-	-	-	572	257	1,062	478	1,634	735	1,634	735	1,634	735	1,634	735	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sal Industrial	kg	0.05	-	-	-	-	4,500	225	4,500	225	9,500	475	10,500	525	10,500	525	10,500	525	-	-	-	-	-	-	-	-	
Insumos químicos	litro	15.00	-	-	-	-	20	300	40	600	90	1,350	100	1,500	100	1,500	100	1,500	-	-	-	-	-	-	-	-	
Soda cáustica	kg	0.08	-	-	-	-	200	16	400	32	900	72	1,000	80	1,000	80	1,000	80	-	-	-	-	-	-	-	-	
Envases de plástico	un	0.29	-	-	-	-	842	241	1,264	361	2,483	709	2,402	686	2,402	686	2,402	686	-	-	-	-	-	-	-	-	
Película de poliéster + polietileno	rollo	12.00	-	-	-	-	159	1,906	295	3,540	454	5,447	454	5,447	454	5,447	454	5,447	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cajas de cartón	un	0.11	-	-	-	-	810	93	1,216	139	2,389	273	2,311	264	2,311	264	2,311	264	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total Materiales directos																											
																											171,186
Materiales Indirectos																											
Combustible	gl	2.00	60	120	60	120	90	180	90	180	90	180	90	180	90	180	90	180	90	180	60	120	60	120	60	120	
Total Materiales Indirectos				120		120		180		180		180		180		180		180		180		120		120		120	1,860
Mano de Obra Directa																											
Operarios	un	450.00	-	-	-	-	6	2,700	8	3,600	10	4,500	10	4,500	10	4,500	10	4,500	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total Mano de Obra Directa								2,700		3,600		4,500		4,500		4,500		4,500									24,300
Mano de Obra Indirecta																											
Jefe de producción	un	1,200.00	1	1,200	1	1,200	1	1,200	1	1,200	1	1,200	1	1,200	1	1,200	1	1,200	1	1,200	1	1,200	1	1,200	1	1,200	
Químico especialista	un	1,050.00	1	1,050	1	1,050	1	1,350	1	1,050	1	1,050	1	1,050	1	1,050	1	1,050	1	1,050	1	1,050	1	1,050	1	1,200	
Vigilante	un	400.00	4	1,600	4	1,600	4	1,300	4	1,600	4	1,600	4	1,600	4	1,600	4	1,600	4	1,600	4	1,600	4	1,600	4	1,600	
Total de Mano de Obra Indirecta				3,850		3,850		3,350		3,850		3,850		3,850		3,850		3,850		3,850		3,850		3,850		4,000	46,350
Gastos de Fabricación Indirectos																											
Mantenimiento	serv. meris	850.00	1	850	1	850	1	350	1	850	1	850	1	850	1	850	1	850	1	850	1	850	1	850	1	850	
Suministro eléctrico	kW-h	0.12	1,132	136	2,264	272	4,528	543	4,528	543	4,528	543	4,528	543	4,528	543	4,528	543	1,132	136	1,132	136	1,132	136	1,132	136	
Teléfonos	serv. mens	300.00	1	300	1	300	1	300	1	300	1	300	1	300	1	300	1	300	1	300	1	300	1	300	1	400	
Total Gastos de Fabricación Indirectos				1,286		1,422		1,593		1,693		1,693		1,693		1,693		1,693		1,286		1,286		1,286		1,386	18,111
Total de costos de producción				5,256		5,392		20,461		28,199		45,813		45,118		45,118		45,118		5,316		5,256		5,256		5,506	261,807

Tabla 24

Gastos de administración y ventas

Costos Administrativos (US\$)	Costo mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	unitario (US\$)										
Gastos Administrativos											
Gerente General	2500,00	30.000,00	30.600,00	31.212,00	31.836,24	32.472,96	33.122,42	33.784,87	34.460,57	35.149,78	35.852,78
Secretaria	800,00	9.600,00	9.792,00	9.987,84	10.187,60	10.391,35	10.599,18	10.811,16	11.027,38	11.247,93	11.472,89
Administrador / Contador	1200,00	14.400,00	14.688,00	14.981,76	15.281,40	15.587,02	15.898,76	16.216,74	16.541,07	16.871,90	17.209,33
Materiales de oficina	200,00	<u>2.400,00</u>	<u>2.448,00</u>	<u>2.496,96</u>	<u>2.546,90</u>	<u>2.597,84</u>	<u>2.649,79</u>	<u>2.702,79</u>	<u>2.756,85</u>	<u>2.811,98</u>	<u>2.868,22</u>
Total gastos de administración		56.400,00	57.528,00	58.678,56	59.852,13	61.049,17	62.270,16	63.515,56	64.785,87	66.081,59	67.403,22
Gastos de Ventas											
Supervisor de ventas	1200,00	14.400,00	14.688,00	14.981,76	15.281,40	15.587,02	15.898,76	16.216,74	16.541,07	16.871,90	17.209,33
Gastos de exportación	0,524	28.410,95	28.979,17	29.558,75	30.149,93	30.752,93	31.367,99	31.995,35	32.635,25	33.287,96	33.953,72
Gastos de venta local	0,400	<u>85.412,25</u>	<u>87.120,50</u>	<u>88.862,90</u>	<u>90.640,16</u>	<u>92.452,97</u>	<u>94.302,03</u>	<u>96.188,07</u>	<u>98.111,83</u>	<u>100.074,06</u>	<u>102.075,55</u>
Total gastos de ventas		128.223,20	130.787,67	133.403,42	136.071,49	138.792,92	141.568,78	144.400,15	147.288,15	150.233,92	153.238,60
Otros gastos: Capacitación, etc.	3000,00	<u>3.000,00</u>	<u>3.060,00</u>	<u>3.121,20</u>	<u>3.183,62</u>	<u>3.247,30</u>	<u>3.312,24</u>	<u>3.378,49</u>	<u>3.446,06</u>	<u>3.514,98</u>	<u>3.585,28</u>
Total gastos de Administración y Ventas		<u>187.623,20</u>	<u>191.375,67</u>	<u>195.203,18</u>	<u>199.107,24</u>	<u>203.089,39</u>	<u>207.151,18</u>	<u>211.294,20</u>	<u>215.520,08</u>	<u>219.830,49</u>	<u>224.227,10</u>

- MD es el costo unitario de los materiales directos.
- MI es el costo unitario de los materiales indirectos.
- MOD es el costo unitario de la mano de obra directa.
- MOI es el costo unitario de la mano de obra indirecta
- GFI es el costo unitario de los gastos de fabricación indirectos

Para nuestro caso encontramos lo siguiente:

$$MD = 0,64 \text{ (US\$/kg)}$$

$$MI = 0,01 \text{ (US\$/kg)}$$

$$MOD = 0,09 \text{ (US\$/kg)}$$

$$MOI = 0,17 \text{ (US\$/kg)}$$

$$GFI = 0,07 \text{ (US\$/kg)}$$

Con lo que obtenemos:

$$PU_{kg} = 0,98 \text{ (US\$/kg)}$$

Los costos de exportación se han incluido en los costos de ventas se detallan en la tabla 25.

8.4. Presupuesto de egresos

El presupuesto de egresos anuales; se muestra en la tabla 26.

8.5. Determinación de los flujos de caja

El flujo de caja económico –aquel que no considera el efecto del financiamiento del proyecto– se muestra en la tabla 27. Por otro lado, el flujo de caja financiero se muestra en la tabla 28. Los gráficos 07 y 08 muestran los flujos de caja económico y financiero.

Tabla 25
Costos de exportación

Servicios de Exportación	US \$ / kg	%
Costos directos:		
Embalaje: Cilindro de 55 galones	0,260	49,62%
Mano de Obra	0,020	3,82%
Marcado: Rotulado de cilindros	0,004	0,76%
Documentación de Exportación	0,010	1,91%
Unitarización: Costos del Palet	0,010	1,91%
Manipuleo local	0,001	0,19%
Seguro local	0,011	2,10%
Flete local	0,029	5,53%
Almacenaje	0,002	0,38%
Manipuleo en el puerto de embarque	0,001	0,19%
Aduanero	0,005	0,95%
Bancario	0,008	1,53%
Agentes	0,019	3,63%
Total Costos Directos	0,380	72,52%
Costos Indirectos		
Administrativos	0,140	26,72%
Capital inventario	0,004	0,76%
Total Costos Indirectos	0,144	27,48%
TOTAL	0,524	100,00%

Fuente: Vera, Carlos - GALL, Mario. "Agroindustria: oportunidades de negocios".

Tabla 26

Presupuesto de egresos anuales

Resumen de Costos Anuales US\$	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos de producción	261.806,64	267.042,77	272.383,63	277.831,30	283.387,93	289.055,69	294.836,80	300.733,54	306.748,21	312.883,17
Gastos administrativos y de ventas	187.623,20	191.375,67	195.203,18	199.107,24	203.089,39	207.151,18	211.294,20	215.520,08	219.830,49	224.227,10
Total Costo Anual	449.429,84	458.418,44	467.586,81	476.938,55	486.477,32	496.206,86	506.131,00	516.253,62	526.578,69	537.110,27

Tabla 27

Flujo de caja económico

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas		\$658.833,03	\$672.009,69	\$685.449,89	\$699.158,88	\$713.142,06	\$727.404,90	\$741.953,00	\$756.792,06	\$771.927,90	\$787.366,46
Costos variables		-\$197.345,73	-\$201.292,64	-\$205.318,49	-\$209.424,86	-\$213.613,36	-\$217.885,63	-\$222.243,34	-\$226.688,21	-\$231.221,97	-\$235.846,41
Costos de fabricación fijos		-\$64.460,92	-\$65.750,13	-\$67.065,14	-\$68.406,44	-\$69.774,57	-\$71.170,06	-\$72.593,46	-\$74.045,33	-\$75.526,24	-\$77.036,76
Gastos operacionales											
Gastos administrativos		-\$67.403,22	-\$68.751,29	-\$70.126,31	-\$71.528,84	-\$72.959,41	-\$74.418,60	-\$75.906,97	-\$77.425,11	-\$78.973,62	-\$80.553,09
Gastos de ventas		-\$153.238,60	-\$156.303,37	-\$159.429,44	-\$162.618,02	-\$165.870,38	-\$169.187,79	-\$172.571,55	-\$176.022,98	-\$179.543,44	-\$183.134,31
Otros gastos		-\$3.585,28	-\$3.656,98	-\$3.730,12	-\$3.804,73	-\$3.880,82	-\$3.958,44	-\$4.037,61	-\$4.118,36	-\$4.200,72	-\$4.284,74
Utilidad bruta		\$172.799,30	\$176.255,28	\$179.780,39	\$183.375,99	\$187.043,51	\$190.784,38	\$194.600,07	\$198.492,07	\$202.461,92	\$206.511,15
Amortización de intangibles		-\$1.600,00	-\$1.600,00	-\$1.600,00	-\$1.600,00	-\$1.600,00					
Depreciación		-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50
Utilidad neta antes de impuestos		\$136.099,80	\$139.555,78	\$143.080,89	\$146.676,49	\$150.344,01	\$155.684,88	\$159.500,57	\$163.392,57	\$167.362,42	\$171.411,65
Impuestos		-\$36.746,94	-\$37.680,06	-\$38.631,84	-\$39.602,65	-\$40.592,88	-\$42.034,92	-\$43.065,15	-\$44.115,99	-\$45.187,85	-\$46.281,15
Utilidad neta		\$99.352,85	\$101.875,72	\$104.449,05	\$107.073,84	\$109.751,13	\$113.649,97	\$116.435,42	\$119.276,58	\$122.174,56	\$125.130,51
Inversión inicial	-\$366.995,00										
Inversión en capital de trabajo	-\$101.353,18										
Flujo de caja	-\$468.348,18	\$99.352,85	\$101.875,72	\$104.449,05	\$107.073,84	\$109.751,13	\$113.649,97	\$116.435,42	\$119.276,58	\$122.174,56	\$125.130,51

VANE(12,5%) = -\$468.348,18 + \$604.375,30 = **\$136.027**
TIRE = 19,01%
B/C = 1,290

Tabla 28

Flujo de caja financiero

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas		\$658.833,03	\$672.009,69	\$685.449,89	\$699.158,88	\$713.142,06	\$727.404,90	\$741.953,00	\$756.792,06	\$771.927,90	\$787.366,46
Costos variables		-\$197.345,73	-\$201.292,64	-\$205.318,49	-\$209.424,86	-\$213.613,36	-\$217.885,63	-\$222.243,34	-\$226.688,21	-\$231.221,97	-\$235.846,41
Costos de fabricación fijos		-\$64.460,92	-\$65.750,13	-\$67.065,14	-\$68.406,44	-\$69.774,57	-\$71.170,06	-\$72.593,46	-\$74.045,33	-\$75.526,24	-\$77.036,76
Gastos operacionales											
Gastos administrativos		-\$67.403,22	-\$68.751,29	-\$70.126,31	-\$71.528,84	-\$72.959,41	-\$74.418,60	-\$75.906,97	-\$77.425,11	-\$78.973,62	-\$80.553,09
Gastos de ventas		-\$153.238,60	-\$156.303,37	-\$159.429,44	-\$162.618,02	-\$165.870,38	-\$169.187,79	-\$172.571,55	-\$176.022,98	-\$179.543,44	-\$183.134,31
Otros gastos		<u>-\$3.585,28</u>	<u>-\$3.656,98</u>	<u>-\$3.730,12</u>	<u>-\$3.804,73</u>	<u>-\$3.880,82</u>	<u>-\$3.958,44</u>	<u>-\$4.037,61</u>	<u>-\$4.118,36</u>	<u>-\$4.200,72</u>	<u>-\$4.284,74</u>
Utilidad bruta		\$172.799,30	\$176.255,28	\$179.780,39	\$183.375,99	\$187.043,51	\$190.784,38	\$194.600,07	\$198.492,07	\$202.461,92	\$206.511,15
Interés del préstamo		-\$56.000,00	-\$64.000,00	-\$59.956,26	-\$50.176,38	-\$38.711,70	-\$25.272,00	-\$9.517,03			
Amortización de intangibles		-\$1.600,00	-\$1.600,00	-\$1.600,00	-\$1.600,00	-\$1.600,00					
Depreciación		-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50	-\$35.099,50
Utilidad neta antes de impuestos		<u>\$80.099,80</u>	<u>\$75.555,78</u>	<u>\$83.124,63</u>	<u>\$96.500,12</u>	<u>\$111.632,31</u>	<u>\$130.412,88</u>	<u>\$149.983,54</u>	<u>\$163.392,57</u>	<u>\$167.362,42</u>	<u>\$171.411,65</u>
Impuestos		-\$21.626,94	-\$20.400,06	-\$22.443,65	-\$26.055,03	-\$30.140,72	-\$35.211,48	-\$40.495,56	-\$44.115,99	-\$45.187,85	-\$46.281,15
Utilidad neta		<u>\$58.472,85</u>	<u>\$55.155,72</u>	<u>\$60.680,98</u>	<u>\$70.445,09</u>	<u>\$81.491,59</u>	<u>\$95.201,41</u>	<u>\$109.487,98</u>	<u>\$119.276,58</u>	<u>\$122.174,56</u>	<u>\$125.130,51</u>
Inversión inicial	-\$366.995,00										
Inversión en capital de trabajo	-\$101.353,18										
Préstamo	\$374.500,00										
Amortización de la deuda		\$0,00	\$0,00	-\$56.770,41	-\$66.550,30	-\$78.014,97	-\$91.454,67	-\$107.209,64			
Flujo de caja	<u>-\$93.848,18</u>	<u>\$58.472,85</u>	<u>\$55.155,72</u>	<u>\$3.910,56</u>	<u>\$3.894,79</u>	<u>\$3.476,62</u>	<u>\$3.746,73</u>	<u>\$2.278,34</u>	<u>\$119.276,58</u>	<u>\$122.174,56</u>	<u>\$125.130,51</u>

VANF(15,3%) = -\$93.848,18 + \$203.346,58 = **\$109.498**
 TIRF = **39,09%**
 B/C = **2,17**

Gráfico 07

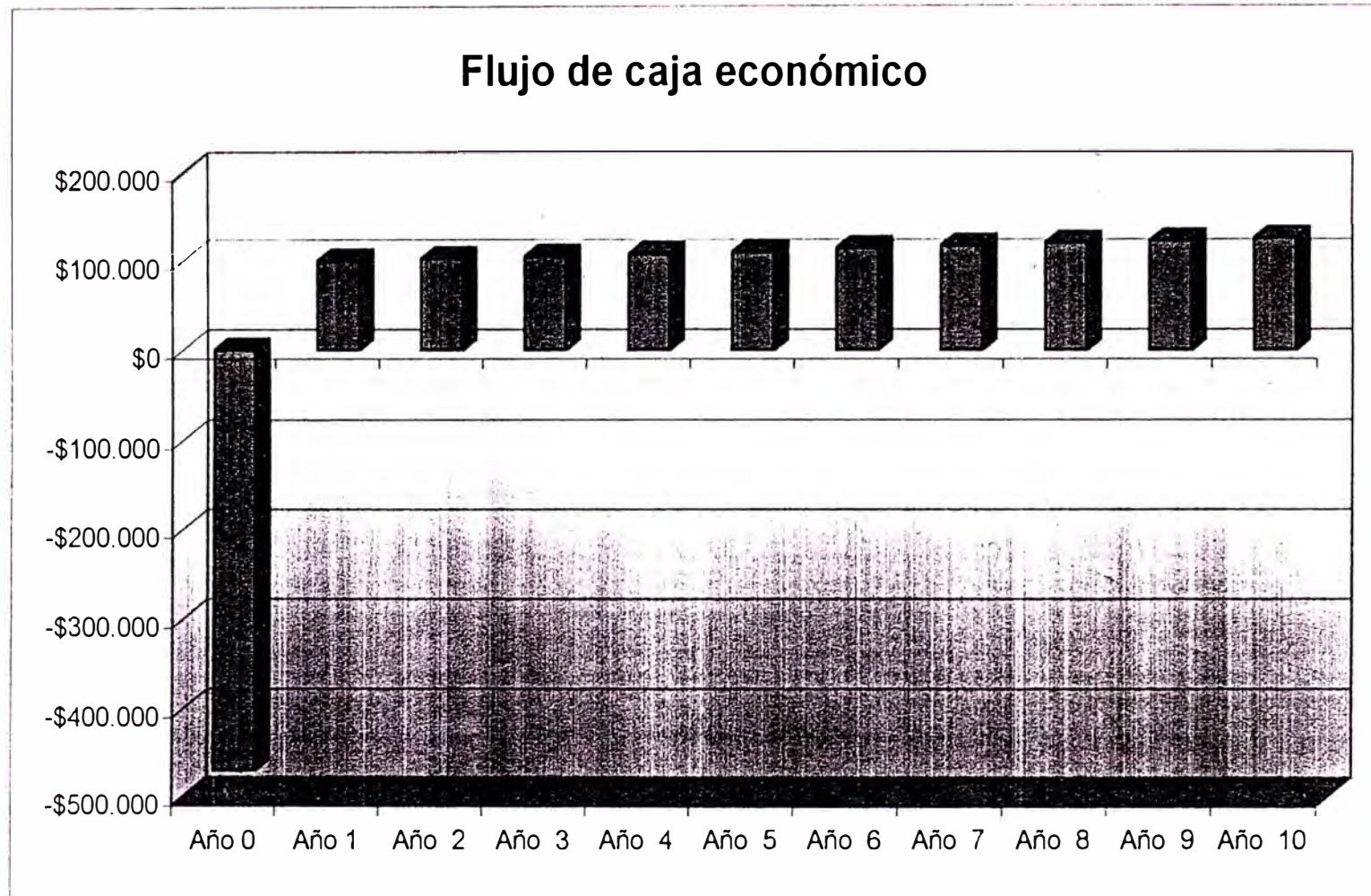
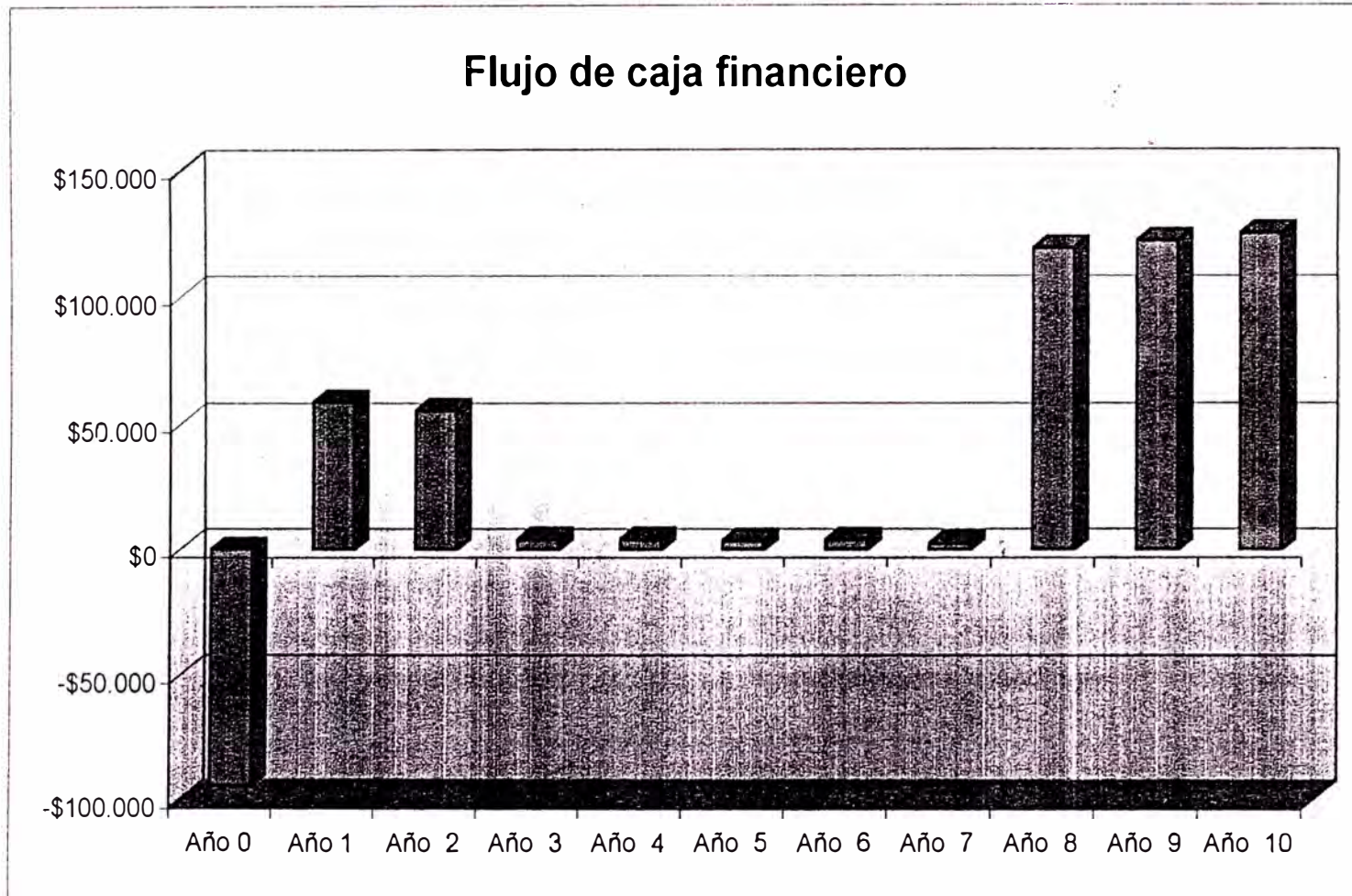


Gráfico 08



8.6. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN), también llamado Valor Presente Neto (VPN), es lo que vale un flujo (ingreso o egreso) hoy.

Primero que nada, debemos tener claro que un flujo de caja de una inversión, es el dinero que entra o sale como resultado de realizar una inversión.

Para la actualización, debemos utilizar una tasa que simbolice el costo de capital, es decir cuanto cuesta por período el tener inmovilizado el capital, este costo se puede calcular, en forma básica, considerando la tasa a la cual se puede depositar más el riesgo de la inversión.

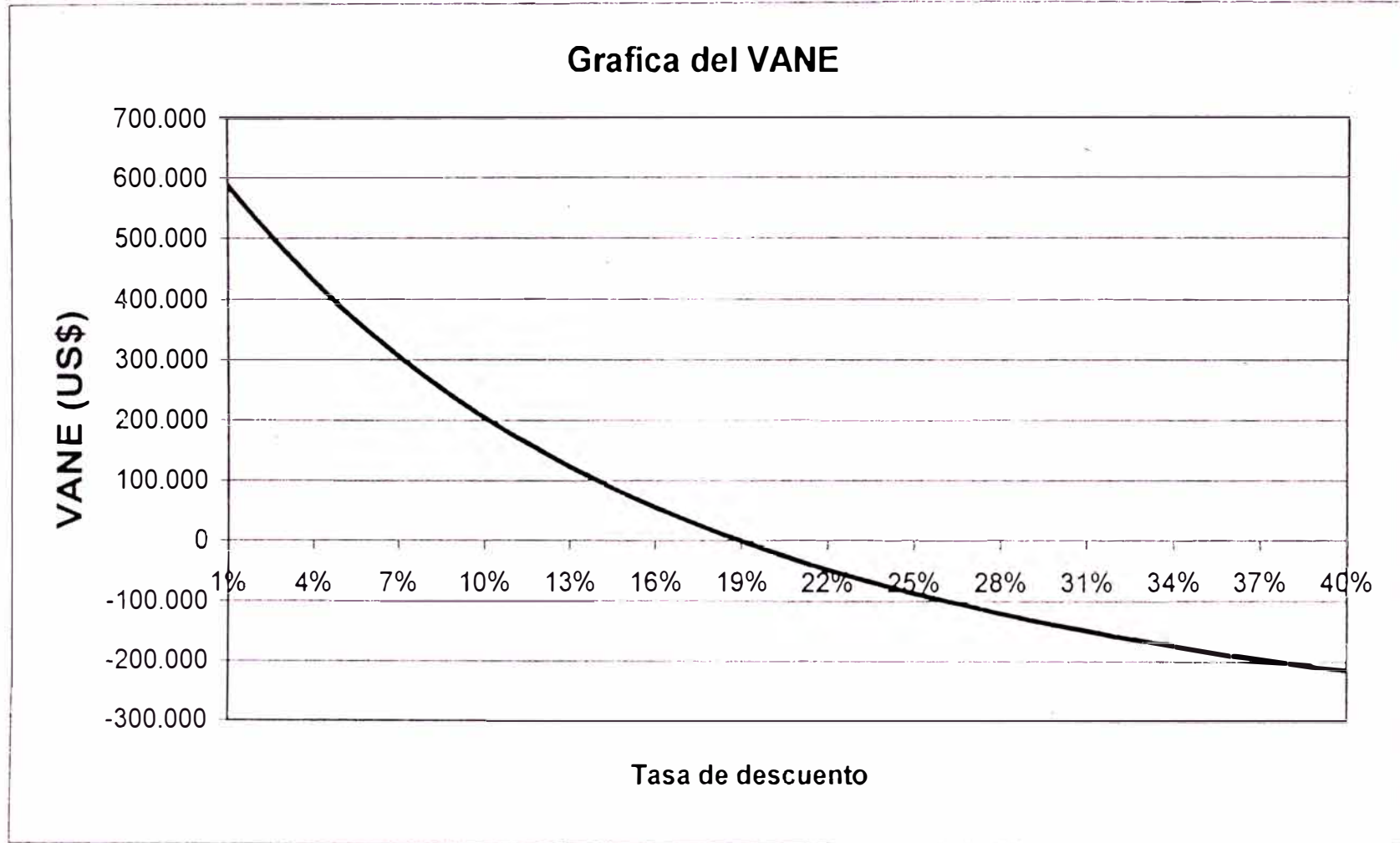
Cuando evaluamos una inversión, lo que hacemos, es comparar lo que gastamos (invertimos), con los beneficios (flujos) que esta nos entregará con el paso del tiempo. Básicamente el concepto de valor actual neto, lo que busca es actualiza los flujos futuros de caja, y descontarle el valor de la Inversión Inicial.

Veamos la fórmula:

VPN = Valor Presente de los Flujos de Caja futuros – Inversión Inicial

$$VAN = \left(\frac{CF_1}{(1+k)} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} \right) - I$$

Gráfico 09



8.8. VAN Financiero

Para el cálculo del Valor Actual Neto del proyecto desde el punto de vista financiero (VANF) previamente necesitamos conocer la tasa de descuento considerando el riesgo específico asociado a las diversas fuentes de financiamiento. Para ello recurriremos al método del Costo Promedio Ponderado de Capital.

El Costo Promedio Ponderado de Capital es un promedio de los costos relativos a cada una de las fuentes de financiamiento que la empresa utiliza, los que se ponderan de acuerdo con la proporción de los costos dentro de la estructura de capital definida. De acuerdo con esto:

$$k_0 = k_d \frac{D}{V} + k_e \frac{P}{V}$$

Donde (D) es el monto de la deuda, (P) el monto del patrimonio y (V) el valor de la empresa en el mercado, incluyendo deuda y aportes.

Para una empresa nueva se puede calcular de la siguiente manera:

$$k_0 = \sum_{i=1}^n p_i * k_i$$

Donde p_i y k_i son el costo y la participación relativa de las fuentes de financiamiento del proyecto a lo largo del horizonte de vida.

De acuerdo a ello, podemos calcular el costo promedio ponderado de capital del proyecto, según lo siguiente:

$$K'_0 = (16\%) (80\%) + (12.5\%) (20\%) = 15.3\%$$

Esta es la tasa de descuento que tomaremos para el cálculo del Valor Actual Neto Financiero (VANF). Este es el Valor Actual Neto del Proyecto para el inversionista, después de cumplir sus obligaciones contraídas con el endeudamiento.

$$\text{VANF}(15.3\%) = \text{US\$ } 109.498$$

La curva del VANF versus las tasas de descuento promedio ponderadas del capital se muestra en el gráfico 10.

8.9. Tasa Interna de Retorno (TIR)

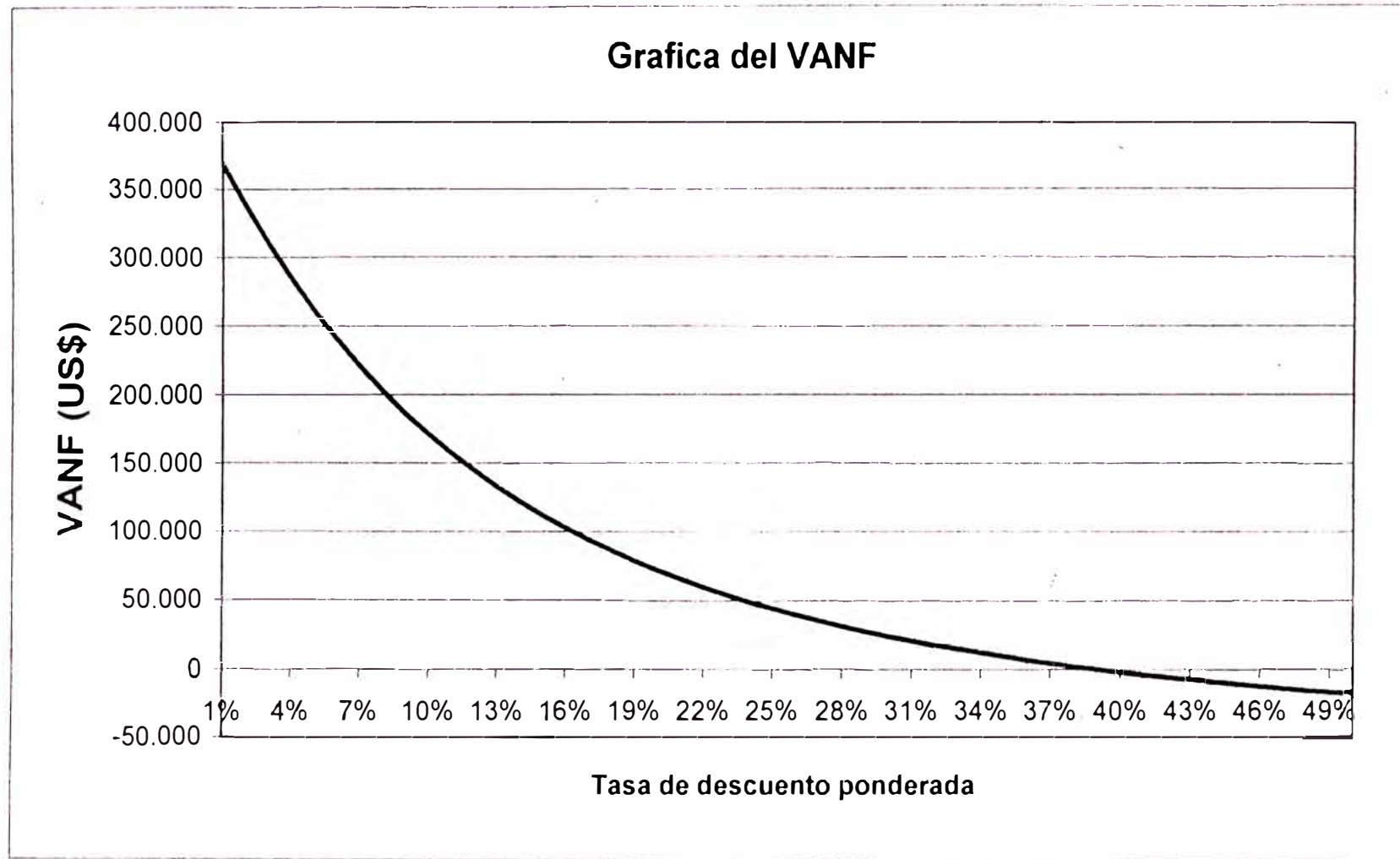
La tasa interna de retorno lo que hace, es calcular con que tasa, el proyecto tendría un valor actual neto de cero, cuanto es la máxima rentabilidad que podemos pedirle al proyecto.

Si lo expresamos en fórmulas, sería lo siguiente:

$$0 = \frac{CF_1}{(1+r)} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \frac{CF_4}{(1+r)^4} + \frac{CF_5}{(1+r)^5} + \frac{CF_6}{(1+r)^6}$$

Donde r es la TIR

Gráfico 10



8.10. TIR del proyecto

La Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, calculada a partir del flujo de caja económico es:

$$\text{TIRE} = 19,01\%$$

Por otro lado, la Tasa Interna de Retorno del proyecto, calculada a partir del flujo de caja financiero es:

$$\text{TIRF} = 39,09\%$$

La rentabilidad del proyecto medida en términos de la TIR es alta, ello significa que el proyecto posee un índice de rentabilidad que retribuye la expectativa de inversión.

8.11. La relación Beneficio / Costo

La relación Beneficio / Costo, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{VAN(\text{ingresos})}{VAN(\text{egresos})}$$

Con ello obtenemos:

$$B/C = 604.375,30 / 468.348,18 = 1,29$$

Con lo cual también podemos afirmar que el proyecto resulta rentable.

8.12. Análisis de sensibilidad

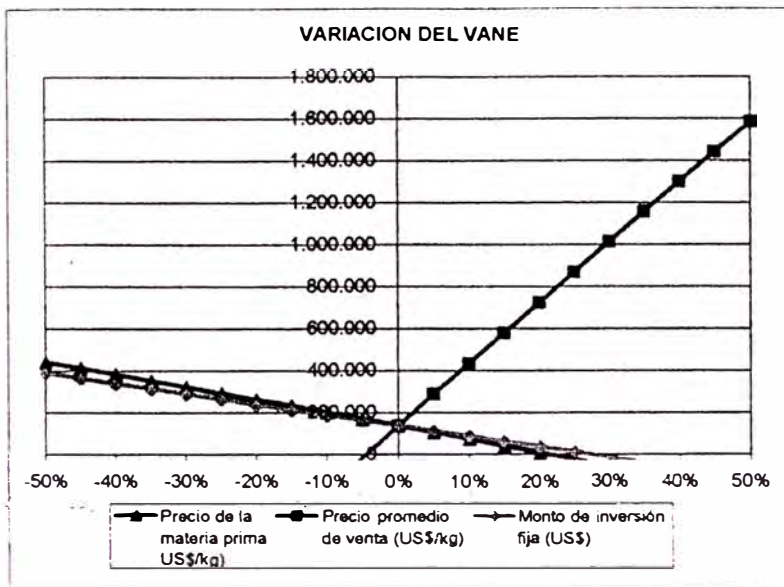
El análisis de sensibilidad (tabla 29) es muy importante pues permite ver las variaciones de los índices de rentabilidad cuando varían algunas de las variables económicas más importantes del proyecto. En este caso se han calculado las variaciones del VANE, TIRE y B/C cuando varían el precio de compra de la materia prima, el precio de venta promedio del producto elaborado y el monto de la inversión fija.

De este análisis podemos observar que los indicadores de rentabilidad del proyecto, son muy sensibles a la variación del precio de venta promedio del producto, pues la pendiente de la curva es positiva y muy pronunciada. Ello nos permite afirmar que se podría ajustar el precio de venta para obtener mayor rentabilidad del proyecto, sin embargo, ello podría provocar una disminución de la demanda. Un aumento del 5% del precio de venta promedio redundaría en un aumento del VANE en 111% y un aumento de la TIRE en 36%. Por el contrario una disminución del 5% del precio de venta promedio haría que el proyecto no fuese rentable causando un VANE negativo. Dicha situación es necesario tenerla muy clara.

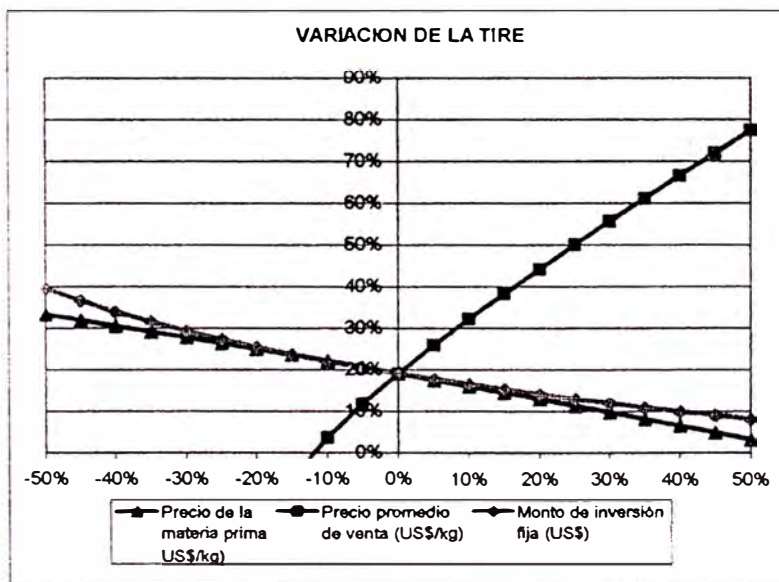
Por otro lado, se observa también una marcada sensibilidad a la variación del precio de compra de la materia prima, si el precio de compra de la materia prima, se elevara en 5%, el VANE caería en 24% y si el precio se redujera en 5%, el VANE aumentaría en 24%.

Análisis de sensibilidad (una variable)

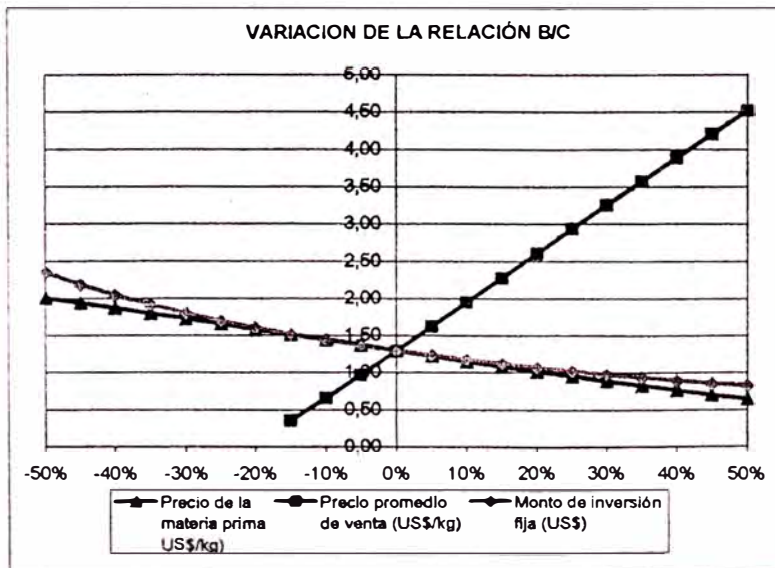
Precio de la materia prima US\$/kg)				
	VANE	TIRE	B/C	
-50%	0,200	439.104,49	33,13%	2,00
-45%	0,220	410.621,34	31,86%	1,93
-40%	0,240	380.864,54	30,48%	1,86
-35%	0,260	351.054,97	29,10%	1,79
-30%	0,280	321.245,41	27,72%	1,72
-25%	0,300	291.435,85	26,34%	1,65
-20%	0,320	261.626,28	24,96%	1,58
-15%	0,340	231.816,72	23,57%	1,51
-10%	0,360	200.777,70	22,10%	1,44
-5%	0,380	168.402,41	20,55%	1,36
0%	0,400	136.027,12	19,01%	1,29
5%	0,420	103.651,83	17,46%	1,22
10%	0,440	71.276,54	15,92%	1,15
15%	0,460	38.901,25	14,37%	1,08
20%	0,480	6.525,96	12,81%	1,01
25%	0,500	(25.849,33)	11,25%	0,95
30%	0,520	(58.224,62)	9,67%	0,88
35%	0,540	(90.599,91)	8,07%	0,82
40%	0,560	(122.975,20)	6,45%	0,76
45%	0,580	(155.350,49)	4,79%	0,70
50%	0,600	(187.725,78)	3,09%	0,64



Precio promedio de venta (US\$/kg)				
	VANE	TIRE	B/C	
-50%	1,230	(1.246.151,61)		
-45%	1,353	(1.111.041,25)		
-40%	1,476	(975.930,89)		
-35%	1,599	(840.820,53)		
-30%	1,722	(705.710,16)		
-25%	1,845	(570.599,80)		
-20%	1,969	(435.489,44)		
-15%	2,092	(317.832,80)	-6,40%	0,36
-10%	2,215	(166.546,16)	3,64%	0,66
-5%	2,338	(15.259,52)	11,74%	0,97
0%	2,461	136.027,12	19,01%	1,29
5%	2,584	287.313,76	25,87%	1,62
10%	2,707	433.314,01	32,14%	1,95
15%	2,830	578.777,00	38,19%	2,27
20%	2,953	724.239,99	44,13%	2,60
25%	3,076	869.529,11	49,99%	2,93
30%	3,199	1.012.580,34	55,55%	3,25
35%	3,322	1.155.631,56	61,06%	3,57
40%	3,445	1.298.682,79	66,52%	3,89
45%	3,568	1.441.734,02	71,95%	4,20
50%	3,691	1.584.785,25	77,36%	4,52



Monto de inversión fija (US\$)				
	VANE	TIRE	B/C	
-50%	179.497,500	388.070,23	39,48%	2,34
-45%	197.447,250	362.865,92	36,53%	2,18
-40%	215.397,000	337.661,61	33,87%	2,04
-35%	233.346,750	312.457,30	31,46%	1,91
-30%	251.296,500	287.252,99	29,25%	1,80
-25%	269.246,250	262.048,67	27,21%	1,69
-20%	287.196,000	236.844,36	25,33%	1,60
-15%	305.145,750	211.640,05	23,59%	1,51
-10%	323.095,500	186.435,74	21,96%	1,43
-5%	341.045,250	161.231,43	20,44%	1,36
0%	358.995,000	136.027,12	19,01%	1,29
5%	376.944,750	110.822,81	17,66%	1,23
10%	394.894,500	85.618,50	16,38%	1,17
15%	412.844,250	60.414,19	15,17%	1,12
20%	430.794,000	35.209,87	14,02%	1,07
25%	448.743,750	10.005,56	12,92%	1,02
30%	466.693,500	(15.198,75)	11,87%	0,97
35%	484.643,250	(40.403,06)	10,87%	0,93
40%	502.593,000	(65.607,37)	9,91%	0,89
45%	520.542,750	(90.811,68)	8,99%	0,86
50%	538.492,500	(116.015,99)	8,10%	0,82



Respecto al monto de la inversión fija, se observa que si esta supera los US\$ 450.000, el proyecto resultaría con un VANE igual a cero. Si esta variable aumentara en 5%, el VANE se reduciría en 18,5% y la TIRE en 7%.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. En nuestro país la actividad agroindustrial no se encuentra plenamente tecnificada, lo que se traduce en la producción de artículos con bajo valor agregado; los cuales en su mayoría no pueden competir con productos similares en el mercado mundial.
2. El proyecto es viable técnica y económicamente tal como lo demuestran los indicadores de rentabilidad calculados.
3. Los indicadores económicos del proyecto presentan una marcada sensibilidad al precio de la materia prima principal y al precio promedio de venta del producto.
4. Los ingresos del proyecto podrían mejorar sustantivamente otorgando mayor valor agregado a la producción de aceitunas. Como se ha visto es necesario competir pero a menores precios.

5. Es importante capacitar y poner el personal adecuado en el lugar adecuado para evitar problemas que puedan significar costos de producción mayores o gastos mayores.
6. Los indicadores económicos y el manejo presupuestal deben ser continuamente revisados para adaptarlos a las condiciones cambiantes que siempre se presentan en este tipo de negocios.
7. Las condiciones del mercado son muy variables en el tiempo. Por ello es importante estudiar el comportamiento del mercado conforme se vaya desarrollando la producción de modo tal de obtener la información necesaria que permita redireccionar objetivos o políticas al interior de la empresa.

Análisis FODA

Se ha visto por conveniente incluir un análisis FODA por cuanto el proyecto se ve influenciado por muchas variables asociadas al medio. Es muy importante analizarlas pues sirven como elemento de juicio adicional para la decisión de ejecutar el proyecto.

Fortalezas

- Tendencia de aumento para el consumo de aceitunas, tanto en el mercado interno como en el externo.

Las variedades de olivo (materia prima principal del proyecto) que produce el Perú, son de buena calidad acordes a las exigencias internacionales.

- La utilización de tecnología de punta permitirá, minimizar costos y aumentar los beneficios netos.
- La empresa contará con una "alianza estratégica" con sus proveedores, debido a la cercanía y disponibilidad de las materias primas beneficiándose ambos mutuamente.

Posibilidad de subvención económica del proyecto por organismos internacionales debido a nuevas políticas económicas.

- Minimización de costos de exportación debido a disminución de aranceles a los países que integran el Grupo Andino.
- Los costos de materias primas resultan relativamente bajos debido a la cercanía con el proveedor.
- Buena imagen social del proyecto hacia la comunidad, debido a que genera trabajo a los pobladores y un mayor movimiento comercial en la comunidad.

Debilidades

Tradicionalmente la exportación de productos en nuestro país presenta un bajo valor agregado.

- Baja participación en el mercado nacional, debido a la fuerte competencia tanto en productos similares como sustitutos.
- Falta de una marca para el producto que sea asociado a nuestro País.
- Bajo consumo interno de aceitunas con valor agregado.
- Alta dependencia del mercado brasileño, debido a que la mayoría de nuestras exportaciones son hacia ese país.
- Dependencia extrema con los proveedores, lo cual repercutirá negativamente si existiese una mala cosecha.
- Altos costos fijos, los cuales se ven reflejados principalmente en los meses en que se encuentra parada la planta.
- Altos gastos administrativos.

Oportunidades

- Consumo mundial en aumento, para las Aceitunas (con y sin valor agregado).

Se podría encontrar un nuevo uso para la aceitunas, el cual sería el aceite de oliva.

- La tasa de crecimiento para el producto anteriormente mencionado se encuentra en aumento debido a los cambios de hábitos de consumo de las personas.
- Revalorización del aceite de oliva en el mercado externo.

Debido a la participación del Perú en bloques económicos importantes podría ser viable la exportación de nuestros productos (Grupo Andino, APEC, etc).

Amenazas

- Altas medidas arancelarias para el ingreso a la Comunidad Europea
- La tendencia de los precios de la aceituna en el mercado nacional podría tener una tendencia decreciente en los próximos años.
- Diversidad de productos sustitutos para la aceituna.

- Fenómeno del Niño.

- Crisis Internacional (Guerra)

- Recesión, lo cual afecta en las ventas del producto.

- Posible reducción en el nivel de las exportaciones debido a los bajos estándares de calidad para la mayoría de los productos agroindustriales que produce nuestro país.

- Existencia de competidores, tanto nacionales como internacionales.

Recomendaciones

1. Implementar una gestión integral de la Calidad en el desarrollo de las actividades de la empresa. Ello permitirá elevar las posibilidades de crecimiento y competitividad de la empresa a través del tiempo.

2. Se debe diseñar primero un plan estratégico que debe interrelacionarse con el plan operativo y los presupuestos por área. Estos deben retroalimentarse permanentemente.

3. Es necesario integrar personal capacitado y especializado en este tipo de actividades debido a la poca experiencia que existe en este tipo de producción.

4. Es aconsejable que periódicamente se realicen estudios teórico-prácticos para certificar la precisión de los datos disponibles y se informe a las diferentes áreas de producción de los resultados obtenidos.
5. Contemplar la posibilidad de crear nuevos productos que le permitan obtener ingresos adicionales.
6. Tecnificar el cultivo del olivo y capacitar a los agricultores con el objetivo de lograr un producto de alta calidad y evitar pérdidas por defectos en los cultivos que ocasionen malas cosechas.

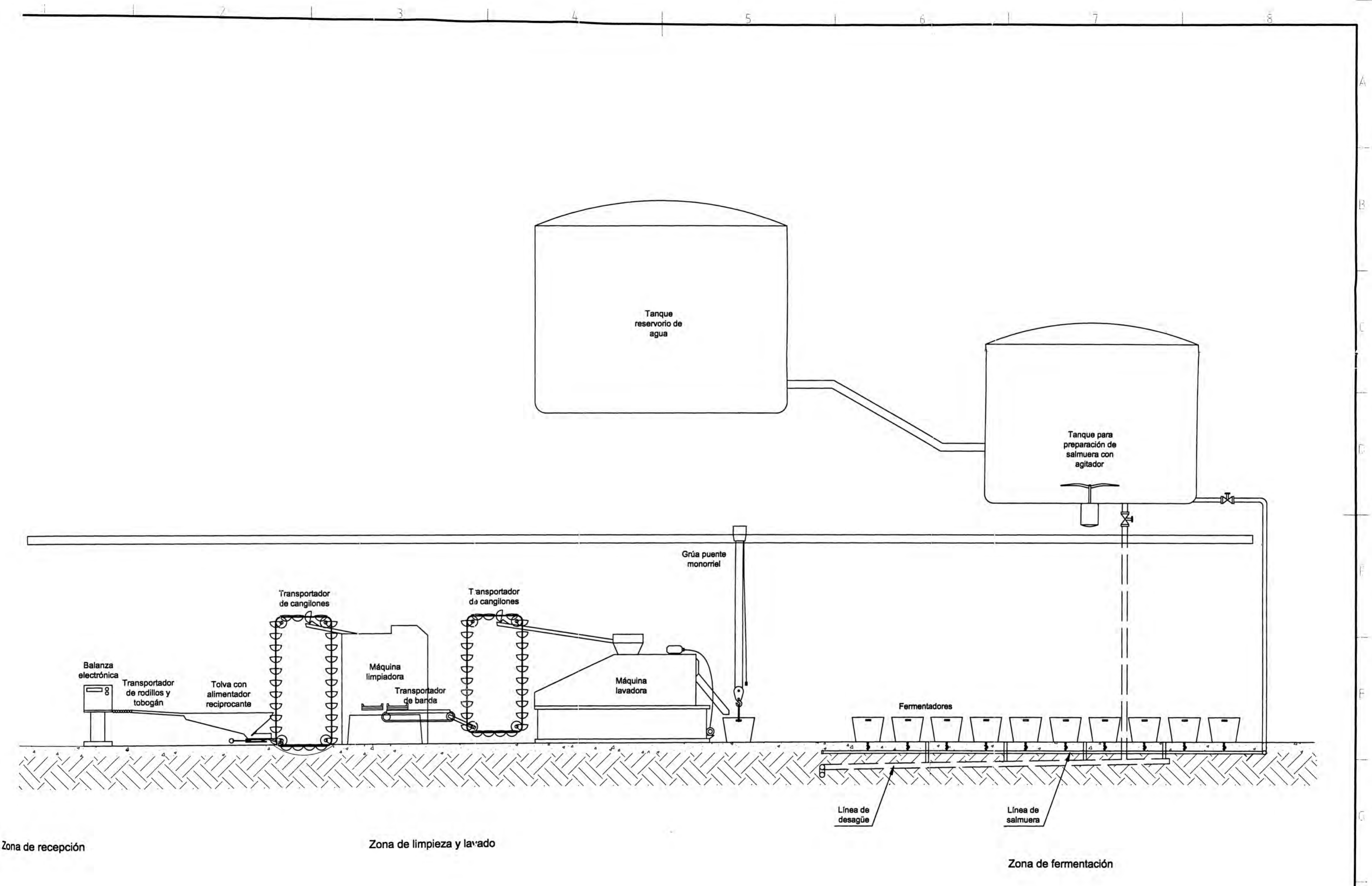
Bibliografía

- Eugene A. Avallone, Theodore Baumeister III, *"Marks Manual del Ingeniero Mecánico"*. Novena edición. Mc Graw Hill. 1998
- Sapag Chain, Nassir, Sapag Chain, Reinaldo, *"Preparación y Evaluación de Proyectos"*. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Cuarta Edición. Mc Graw Hill. 2000
- Infante Villarreal, Arturo, *"Evaluación financiera de Proyectos de Inversión"*. Grupo Editorial Norma. Colombia 1988.
- Sapag Puelma, José Manuel, *"Evaluación de Proyectos, Guía de Ejercicios, Problemas y Soluciones"*. Segunda Edición. Mc Graw Hill. 2000
- Astucuri, Venancio, *"Administración de Proyectos"*. Universidad de Lima. 1988.
- Andía Valencia, Walter, *"Formulación y Evaluación Estratégica de Proyectos"*. Centro de Investigación y Capacitación Empresarial. Lima-Perú. 2001.

- Polimeni, R. Fabozzi F. Adelberg, A. *“Contabilidad de Costos, Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones Gerenciales”*. Tercera Edición. Mc Graw Hill. México. 1994
- Barranco, D. Fernández-Escobar, R. Rallo, L. *“El Cultivo del Olivo”*. Junta de Andalucía. Universidad de Córdoba. Escuela Técnica de Ingenieros Agrónomos y Montes. Departamento de Agronomía. Tercera Edición. Madrid. 1999
- Consejo Oleícola Internacional. *“Enciclopedia Mundial del Olivo”*. Plaza & Janés Editores S.A. 1996

APENDICE

- La aceituna
- El olivo



Zona de recepción

Zona de limpieza y lavado

Zona de fermentación

Diseñó: César Mere N.	Dibujó: César Mere M.	Aprobó:	Archivo: Plano01.dwg	Fecha: Junio del 2002	Escala: Sin esc.
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			Disposición de las maquinarias y equipos para los procesos de recepción, limpieza y fermentación de la aceituna		
Proyecto para la implementación de una planta de elaboración de aceitunas				Plano 01	

La aceituna

La materia prima principal del proceso productivo del presente proyecto es la aceituna, fruto del olivo cultivado (*Olea europaea*).

La expansión de su cultivo se aceleró gracias a los colonizadores españoles que lo propagaron por el nuevo continente. La aceituna,



fruto del olivo se utilizó inicialmente para extracción de aceite, también se conocen referencias en el siglo I de nuestra era, que nos indican su consumo como aceituna de mesa.

Según la clasificación de Fiori y Paoletti, el olivo pertenece a:

Familia	<i>Oleáceas</i>
Tribu	<i>Oleinas</i>
Genero	<i>Olea</i>
Especie	<i>Olea europaea</i>
Sub-especie	<i>Olea sativa</i> (olivos cultivados) <i>Olea oleaster</i> (olivos silvestres)



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 de minerales, especialmente el Calcio y el Hierro, también se encuentra presente la vitamina A, vitamina C y tiamina.

Composición de la aceituna aderezada: valores nutritivos

La aceituna contiene fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, hierro, cobre y zinc, además de los otros elementos indicados en el párrafo precedente como se aprecia a continuación en la tabla siguiente:

Clasificación

Las aceitunas de mesa se clasifican para el consumo, de acuerdo a la madurez de los frutos recolectados, de los tratamientos aplicados y de su presentación, en los siguientes tipos:

- ❖ De acuerdo a la madurez y a los tratamientos
- ❖ De acuerdo a la presentación

De acuerdo a la madurez y a los tratamientos.

- ❖ Aceitunas verdes en salmuera
- ❖ Aceitunas verdes aderezadas
- ❖ Aceitunas verdes sin aderezar

**COMPOSICION ACEITUNA MANZANILLA ADEREZADA
VALORES NUTRITIVOS**

Componente	Proporción	Elemento	Miligramos por cada 100gramos
Relación pulpa / hueso	4,7	Fósforo	7 mg / 100 g pulpa
Proteínas	1%	Potasio	44 mg / 100 g pulpa
Fibras	1,40%	Calcio	54 mg / 100 g pulpa
Vitamina C	1.44 mg / 100g pulpa	Magnesio	15 mg / 100 g pulpa
Calorías	210 C	Sodio	1435 mg / 100 g pulpa
Grasas	21%	Hierro	0.59 mg / 100 g pulpa
Manganeso	0.06 MG /100 g pulpa	Cobre	0.48 mg / 100 g pulpa
Azufre	16 mg. / 100 g pulpa	Zinc	0.25 mg / 100 g pulpa

Fuente: Universidad Nacional Agraria La Molina Facultad de Industrias Alimentarias

- ❖ Aceitunas de color cambiante o pintonas en salmuera
- ❖ Aceitunas color cambiante o pintonas
- ❖ Aceitunas de color cambiante o pintonas sin aderezar

- ❖ Aceitunas negras en salmuera
- ❖ Aceitunas negras aderezar
- ❖ Aceitunas negras sin aderezar

- ❖ Aceitunas negras arrugada naturalmente

Aceitunas negras en sal seca

- ❖ Aceitunas negras en sal seca, aderezadas
- ❖ Aceitunas negras en sal seca, sin aderezar
- ❖ Aceitunas negras en sal seca, arrugadas naturalmente
- ❖ Aceitunas negras en sal seca, picadas

Otros tipos comerciales

- ❖ Aceitunas partidas
- ❖ Aceitunas seccionadas aderezadas
- ❖ Aceitunas seccionadas sin aderezar
- ❖ Aceitunas aderezadas ennegrecidas por oxidación
- ❖ Especiales

De acuerdo a la Presentación

Enteras.- Aceitunas que conservan su forma original, a las que no se les ha sacado el hueso.

Sin pedúnculo.- Aceitunas a las que se ha sacado el pedúnculo.

Con pedúnculo.- Aceitunas que conservan su pedúnculo.

Deshuesadas.- Aceitunas que conservan prácticamente su forma original, a las que se ha sacado el hueso y quitado el pedúnculo.

Rellenas.- Aceitunas deshuesadas rellenas con productos como pimientos, castañas, 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 cortado en piezas pequeñas o trozos de formas y tamaños indeterminados.

Picadas.- Aceitunas deshuesadas que se han cortado en piezas pequeñas o trozos de formas y tamaños indeterminados.

El olivo

El olivo es una de las plantas cultivadas más antiguas que se conoce, teniendo datos de su existencia desde 3,500 años a.C. existían olivares en la región semítica, especialmente en Siria y Palestina. El olivo fue encontrado en las numerosas peregrinaciones del pueblo de Israel y llevado en las emigraciones que efectuaron los fenicios y hacia el Mediterráneo Oriental y Occidental, lo cual favoreció su difusión en el Norte de África. A partir del año 600 A.C. el olivo, "olea europea" fue introducida en la Península Ibérica por fenicios y griegos. De allí en adelante, este cultivo tuvo un papel fundamental en la economía de la producción agrícola de los Países de la cuenca del Mediterráneo.

El olivo llegó al Perú, junto con los primeros colonizadores españoles, siendo don Antonio de Rivera quien trajo las primeras plantas en 1550, procedentes de Aljarafe en Sevilla. En Lima el olivo se adaptó perfectamente y fueron estas primeras plantas las que dieron origen a todos los olivares antiguos que actualmente existen en la costa peruana, los mismos que podemos apreciar desde Piura hasta Tacna. En los valles de Lima, Yauca, Camaná e Ilo, el olivo encontró las condiciones ideales para su desarrollo. Desde entonces el valle de Yauca se mantiene íntegramente dedicado al cultivo del olivo. En consecuencia en este valle existen plantaciones centenarias. En otras regiones de la costa peruana el cultivo del olivo es de reciente expansión, con plantaciones de una antigüedad de 35 a 45 años a partir de

la variedad "criolla" de Yauca, y de otras procedentes de España, Italia, Estados Unidos y Chile.

EL OLIVO

Es un árbol frutal que se distinguen de los demás por ser considerada inmortal, ya que si desaparece el tronco, los brotes reconstituyen espontáneamente el árbol. El fruto es una drupa ovoide, redonda o curva con mesocarpio carnoso y piel que pasa del verde pálido al negro a medida que va madurando, con endocarpio o hueso duro y más o menos puntiagudo.

El olivo se caracteriza en algunos lugares del Perú como Tacna e Ilo por su producción alternante, es decir que en algunas campañas existe sobreproducción, mientras que en otras las cosechas se limitan, no sólo por las características propias del árbol, sino también por un manejo inadecuado el sistema de poda.

La época de recolección de aceitunas varía de acuerdo al Hemisferio en el que se encuentre el cultivo del olivo, así tenemos:

-En el Hemisferio Norte: noviembre a febrero.

-En el Hemisferio Sur: mayo a julio.

CICLO DE DESARROLLO Y VEGETATIVO DEL OLIVO

Dentro del ciclo de desarrollo encontraremos cuatro periodos:

Período de juventud o improductivo: es el periodo de formación y crecimiento de la planta joven. Comienza en el vivero y acaba en el terreno definitivo cuando el árbol ya tiene aptitud para fructificar. Esta comprendido entre el primer y séptimo año.

Período de entrada en producción: en este período el olivo presenta la aptitud de establecer producciones regulares e importantes. Está comprendido entre el año 7 al 35 por lo general.

Periodo adulto o de producción: Esta comprendido entre el año 35 en adelante, pudiendo llegar a ciento de años.

Periodo de vejez o decrepitud: este periodo se puede observar a partir de los 150 años en adelante, en el que algunos casos ocurre una disminución de las cosechas.

El ciclo vegetativo anual del olivo se relaciona estrechamente con las condiciones climáticas de su área de aceptación:

Julio a Setiembre: es la época denominada de floración; aquí aparecen los nuevos brotes terminales y la eclosión de yemas axiales. Estas

últimas bien diferenciadas darán lugar a brotes juveniles (madera) o a inflorescencias (racimos). Las ramas juveniles serán las ramas fructíferas, siendo su longitud de 30 a 40 cm. Cambiando según la variedad y el vigor del árbol.

Octubre a Diciembre: cuando las temperaturas se suavizan y los días se alargan, se desarrolla la inflorescencia, teniendo lugar el cuajado de los frutos. El tamaño del fruto logra alcanzar de 1 a 1,5 cm de diámetro.

Enero a Febrero: en estos calurosos meses se produce la escarificación del endocarpio (endurecimiento del hueso) y los frutos engordan para alcanzar su tamaño normal en los meses siguientes. Durante estos meses el fruto es fuertemente atacado por plagas tales como las moscas y la polilla del olivo, por lo tanto se requiere de una aplicación mayor de insecticidas. Es necesario además que el árbol sea regado en mayor volumen que en otros períodos, y fertilizado con nitrógeno y potasio, asegurando de este modo un buen desarrollo del fruto.

Marzo a Abril: Durante este período los frutos alcanzarán su tamaño normal, el cual oscilará de acuerdo a la variedad del árbol, siendo común de 2,5 a 3,5 cm. de largo. En esta etapa no se recomienda el uso de insecticidas pues el árbol debe llegar a la cosecha limpia de productos químicos.

Mayo a Junio: esta etapa es la de recolección, cuando el destino es aceituna negras; pero si se destina a aceitunas “en verde”, entonces hay que adelantar la recolección a los meses de abril y mayo, si es que el fruto está en condiciones de ser procesado.

LONGEVIDAD DEL OLIVO

Una de las características principales de este frutal, es su gran longevidad. Esta vida tan larga es debida fundamentalmente, a la producción en la base del tronco de nódulos (óvulos o zuecas) que constituyen zonas de reserva que producen raíces, yemas y brotes y que son causa de una renovación constante de la planta.

Podemos considerar cuatro períodos en la vida de un olivo:

Período de instalación: de 1 a 5 años (improductivos).

Período de crecimiento : de 6 a 25 años (aumento continuo de la producción)

Período de madurez: de 25 a 150 años (plena producción).

Período de decadencia: Después de los 150 años (rendimiento decreciente).

Estos datos, desde luego, no son generales, pudiéndose encontrar en el país olivos de 200 ó 300 años que se mantienen en muy buen estado y con rendimientos normales.

FISIOLOGIA DE LA PLANTA DE OLIVO

El objetivo de las técnicas de cultivo, desde la elección de la variedad hasta la recolección, consiste en modular la cosecha en cantidad y calidad de modo que se optimice el uso de los recursos tanto económica como ambientalmente. Para ello es crítico el conocimiento de los procesos que determinan los componentes de la cosecha.

- a) La fotosíntesis es el proceso básico de asimilación de carbono. En la fotosíntesis la síntesis la energía solar es fijada en los pigmentos verdes de la planta, en particular de las hojas, y se emplea en la conversión del anhídrido carbónico en hidratos de carbono, originándose oxígeno en el proceso.

Diferentes factores afectan a la fotosíntesis. Los principales son:

La radiación, la concentración de CO_2 , la disponibilidad de agua y nutrientes y a la superficie foliar.

La condición perennifolia del olivo permite la fotosíntesis en cualquier momento del año en el que no concurren factores ambientales limitantes, en particular falta de agua y temperatura bajas o altas. Por ello, a lo largo de un ciclo anual el olivo es capaz de fotosintetizar durante más tiempo que otros cultivos. Ello explica la mayor capacidad del olivo para acumular materia seca y producir mayores cosechas que otras especies alternativas en otros climas.

b) Los asimilados producidos en la fotosíntesis pueden ser empleados para el mantenimiento y el crecimiento del árbol o ser almacenados para su uso posterior,

CLIMA

Es el factor más importante cuando se trata de la implantación de un olivar, pues si bien el olivo se adapta a condiciones de suelo bastante diversas, tratándose del clima requiere determinadas características.

El clima ideal para el cultivo del olivo es el templado cálido, sin grandes variantes de temperatura, sin fuertes vientos y excesiva humedad, sobre todo durante la época de la floración.

Para determinar las regiones económicas del olivo; hay que relacionarlos con diferentes factores climáticos; temperatura, humedad, vientos, heladas, altitud, etc.

a) Temperatura: El olivo puede resistir temperaturas mínimas de 8C y máximas de 45C, por períodos cortos de tiempo. Sin embargo se considera que las zonas aparentes no deben tener temperaturas inferiores a una mínima media superior a 34 C. Asimismo, no deben producirse cambios bruscos de temperaturas durante el día.

b) Humedad: El olivo es refractario a la humedad, tanto atmosférica como del suelo. Las neblinas bajas y el rocío en épocas de floración pueden originar la corredura de las flores es decir, impedir la fecundación.

c) Vientos: Corrientes de aire suave favorecen la fecundación en los olivos; vientos fuertes pueden influir notablemente en la mala formación de las plantas y produce caídas de flores y frutos. Por estas razones hay que tener cuidado al escoger los sitios para la plantación y colocar cortinas rompevientos en aquellas zonas muy expuestas.

d) Helada: Es un problema que no se presenta en la costa y que podría tener importancia en algunos lugares de la sierra.

e) Altitud : Es posible que el olivo pueda cultivarse en el Perú hasta una altura comprendida entre los 1500 y 2000 m.s.n.m, dado que en otros países con temperaturas extremas más fuertes que las nuestras, como son España y Marruecos, se cultiva hasta los 1700 metros.

SUELO

El olivo es una planta de gran adaptabilidad a diverso tipos de suelos, pudiendo prosperar más o menos bien en una escala bastante amplia. Las mejores tierras son aquellas profundas y ligeras y de buen drenaje, que permitan la circulación del aire, sobre un sub-suelo también profundo y

permeable. Los suelos demasiado compactos, húmedos y de mal drenaje no son aptos para su cultivo.

En cuanto a la composición química deben tener un contenido aceptable de nitrógeno, fosfórico, calcáreo y compuestos potásicos. Sin embargo lo más importante es la parte física, ya que los elementos de fertilidad, los podemos dar artificialmente mediante los abonamientos.

En el caso de nuestra costa, se puede considerar el tipo general de suelos como buenos para el cultivo del olivo.

En las nuevas irrigaciones, en las que se quiere realizar plantaciones de este frutal, se debe tener en cuenta que estas tierras son generalmente muy arenosas, pobres en materia orgánica, con un contenido apreciable de sales, por lo que hay que pensar en su mejoramiento, consistente en lavados, incorporación de materia orgánica y cultivos de leguminosa, etc. Antes de la implantación del olivar.

- Resistencia a la salinidad: El olivo es uno de los frutales que más resistencia tiene a la salinidad

- Resistencia a la sequía: El mayor porcentaje de olivares en el mundo es cultivado bajo lluvia. Como en el Perú esto no es posible hay que pensar en el cultivo bajo riego.

Hay que tener en cuenta que si bien el olivo es sumamente resistente a la sequía por sus características xerofíticas, no por esto se puede tener rendimientos remunerativos, sino se le proporciona la cantidad de agua que necesita, la cual oscila entre 4000 a 5000 m, por Ha, y por año, dependiendo esto del tipo del suelo y otros factores.

PROPAGACION

El olivo se puede propagar por casi todos los métodos conocidos, esto es por semilla, esta de rama, de raíz, de yema, zueca u óvulo, hijuelo e injerto.

a) Reproducción por semilla: Este método tiene la desventaja que las plantas obtenidas presentan una notable regresión de los caracteres propios de la variedad de la cual fueron tomadas las semillas. Así que sólo nos ocuparemos de ella, como el mejor método de obtener buenos porta-injerto. Este sistema es el utilizado en todos los viveros industriales.

b) Reproducción por estacas: Este método de propagación, nos permite sin mayores problemas una planta que mantiene las características de la planta madre de la cual se tomaron las estacas. Es el método más recomendable para el agricultor que dispone de material adecuado.

Con este método, debido al alto contenido de reservas en los estocones, se pueden lograr rendimientos superiores al 90%.

c) Multiplicación por zuecas: No es un método muy conveniente por los daños mecánicos que se producen en la planta madre al extraerlo.

d) Multiplicación por hijuelos: No es muy aconsejable, por que para que dé resultados es necesario extraerlos con un pedazo de madera del tallo o raíz y así se producen heridas serias a la planta.

e) Multiplicación por Acodo: Es un método muy poco usado en la propagación del olivo.

f) Multiplicación por injertos: Es, sin lugar a dudas el mejor método de multiplicación tanto para el olivo como para la mayoría de los frutales, por las grandes ventajas que proporciona. Son muchos los tipos de injertos que se pueden usar, sin embargo en los viveros nacionales la experiencia nos ha demostrado que el injerto de escudete sin madera y el injerto de corona, nos aseguran los rendimientos más altos.

Este método es el que nos permite obtener el mayor número de plantas y el que causa los menores daños a la planta madre al extraer el material de yemas necesario para las yemas necesario para las injertaciones, pudiendo obtenerse de una sola planta adulta una cantidad muy apreciable de yemas. Es asimismo el tipo de propagación empleado en todos los viveros industriales.

El injerto se realiza en vivero, en estacas de un año, en la cabeza, para evitar que emita raíces, Este fenómeno es muy frecuente en el olivo. Se trasplantarán las plantas de tres o cuatros años con una altura mínima de 160 cm.

En los olivos adultos se injertan los hijuelos y en los adultos que hay que reconstituir se utiliza el injerto “de celda”.

PLANTACIONES

Además de la elección del área donde se va a realizar la plantación y del tipo de suelo, debemos de tener en cuenta otros factores. No debe situarse el olivar en las partes altas y expuestas, ni en el fondo de las quebradas angostas, donde se acumula humedad y pueden correr vientos húmedos, se observará también la dirección de los vientos dominantes para la instalación de cortinas que protejan a la futura plantación.

La orientación se hará de preferencia en sentido Este-Oeste, pues en esta forma los cultivos intercalados o los mismos olivos no sufrirán por la sombra, recibiendo los rayos solares durante más horas del día.

Es conveniente preparar el terreno con la debida anticipación dando por lo menos una aradura profunda, una cruzada y su rastreo correspondiente.

Seguidamente y faltando un mes para la plantación, se procederá al trazado del huerto. El trazo se hará de acuerdo a la topografía del terreno, pudiendo efectuarse al cuadrado o marco real, al tresbolillo o triángulo equilátero,, a curvas de nivel o en terrazas si la pendiente no permitiera otro tipo de trazado. En este momento se marcarán los sitios donde irán los polinizantes si fueran necesarios. Inmediatamente después se procederá a la apertura de los hoyos, los que deberán ser de tamaño suficiente para permitir que las raíces de las plantas entren libremente. Los hoyos, sobre todo en los terrenos de irrigación, se rellenarán con una mezcla de compost, guano de corral y tierra buena. Una vez llenos los hoyos, se darán un par de riegos a fin de que el guano se termine de descomponer y luego se procederá a efectuar la plantación.

Los distanciamientos dependerán de la riqueza del suelo, de la variedad, del tipo de planta (franca o injertada). Para plantas injertadas en los suelos fértiles el distanciamiento será 10 x 10 m; En los terrenos pobres, de 8 X 8; Para olivos de la variedad criolla de estaca; podrá ser de 12 x12 m; y para plantas procedentes de semilla 14 x 14 ó 15x 15 m.