

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
FUNDACION FONDO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA (FIA)

PROYECTO 006 / 90

ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TECNICO  
ECONOMICA DE INDUSTRIALIZACION DE  
LA PAPA. VIII REGION

INFORME TECNICO FINAL

**C O N F I D E N C I A L**

La información contenida es confidencial y debe  
mantenerse en carácter de reservado.

## A G R A D E C I M I E N T O S

Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a la Fundación "Fondo de Investigación Agropecuaria" (FIA) del Ministerio de Agricultura por el financiamiento otorgado al presente proyecto.

Nuestra gratitud vaya también al personal de las empresas de transferencia tecnológica de la provincia de Arauco, por su valiosa participación y aporte.

También agradecemos el apoyo e interés demostrado por los señores Adrián Viveros (Cafete) y al Diputado Sr. Jaime Rocha (Arauco).

Nuestro especial reconocimiento a la Secretaria Ejecutiva Adjunta al FIA, Sra. Ana María Pérez P. por su apoyo y comprensión.

Deseamos también dar gracias a los propietarios de predios que dieron facilidades para la realización de las encuestas y a los que colaboraron en las encuestas de aceptabilidad del producto y de mercado, y a todas las personas que de una u otra manera colaboraron desinteresadamente.

# I N D I C E

	PAGINA
Indice de Cuadros, Tablas y Gráficos.....	iv
Resumen.....	vii
1.- Instituciones ejecutoras.....	1
2.- Investigadores responsables.....	1
3.- Descripción del problema.....	2
Objetivos.....	3
Metodología.....	3
I PARTE. FUENTE DE MATERIA PRIMA.....	6
Antigüedad en el rubro y frecuencia de cultivo.....	9
Uso de semilla.....	10
Preparación de suelos.....	12
Siembra.....	13
Control de malezas y plagas.....	14
Uso de agua.....	15
Cosecha.....	15
Costos del cultivo de papas.....	16
Costos de producción.....	18
Comercialización.....	21

	PAGINA
II PARTE. ESTUDIO TECNICO.....	25
Selección materia prima.....	25
Almacenamiento.....	25
Procesamiento.....	26
Discusión.....	30
Materia prima.....	30
Producto procesado.....	34
Prefrito congelado - evaluaciones físico- químicas y organolépticas.....	38
Cubo congelado - evaluaciones físico - químicas y organolépticas.....	41
Puré congelado - evaluaciones físico - químicas y organolépticas.....	44
Almacenaje.....	51
Manejo de desechos.....	54
Línea de procesamiento.....	58
III PARTE. ESTUDIO ECONOMICO.....	63
Evaluación Económica de planta de indus- trialización de la papa.....	63
Inversiones.....	63
Estado de resultado.....	65
Ingresos de operación.....	65
Gastos de operación.....	66

	<b>PAGINA</b>
Gastos generales.....	68
Valor de recuperación.....	69
Conclusión.....	69
<b>IV CONCLUSIONES</b> .....	<b>76</b>
<b>V RECOMENDACIONES</b> .....	<b>78</b>
<b>VI BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>79</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>81</b>

## I N D I C E D E C U A D R O S

CUADRO N <sup>o</sup>		PAGINA
1	Superficie sembrada (ha) de papa en la VIII- Región y superficie agrícola regional.....	6
2	Situación de producción de papa en la VIII - Región y comparación a nivel nacional.....	7
3	Superficie de tierra de agricultores encues- tados relacionados con producción de papa...	8
4	Tenencia de la tierra de productores de papas encuestados. Provincia de Arauco.....	9
5	Antigüedad en rubro y periodicidad en el cultivo de papa.....	10
6	Variedades de semillas más frecuentemente usadas en el cultivo de la papa.....	10
7	Fuente de semilla.....	12
8	Preparación de suelos.....	13
9	Epoca de siembra.....	14
10	Control de malezas y plagas.....	15
11	Recurso agua.....	15
12	Resumen de jornadas dedicadas al cultivo de papas por estratos.....	16
13	Precios de fertilizantes usados en el cultivo de la papa.....	18
14	Costo de producción de papa para diferentes estratos (miles de pesos).....	19
15	Costos promedios/ha, rendimientos y costo unitario para diferentes estratos.....	20
16	Precios reales promedio por estrato.....	21
17	Producción, precio actual de venta e ingresos por venta para diferentes estratos.....	22
18	Lugares de venta empleados en la comercialización de papa.....	23
19	Destino de la papa no vendida.....	24

## I N D I C E   D E   T A B L A S

TABLA N <sup>o</sup>		PAGINA
1	Caracterización física de la materia prima...	32
2	Caracterización química de la materia prima..	32
3	Clasificación por tamaño para la materia prima de diferentes cultivares.....	33
4	Calendarización control de calidad en el tiempo.....	36
5	Evolución parámetros control de calidad para papa prefrita congelada.....	37
6	Influencia de la gravedad específica en el contenido de absorción de aceite en la papa prefrita.....	38
7	Test de evaluación sensorial de la papa prefrita congelada.....	40
8	Evolución parámetros control de calidad para papa cubo congelado.....	42
9	Test de evaluación sensorial de la papa cubo congelado.....	43
10	Evolución de parámetros de control de calidad para puré congelado.....	45
11	Parámetros de congelación para papa prefrita.....	49
12	Parámetros de congelación para papa cubo.....	49
13	Parámetros de congelación para papa puré.....	49
14	Evaluación económica planta industrialización de papa.....	71
15	Evaluación económica planta industrialización de papa. Materia prima a \$70.....	73
16	Evaluación económica planta industrialización de papa. Precio venta -10% y gastos de operación +10%.....	75

## I N D I C E   D E   G R A F I C O S

GRAFICO N <sup>o</sup>		PAGINA
1	Curva de congelación de papa prefrita escaldada.....	46
2	Curva de congelación de papa prefrita sin escaldar.....	46
3	Curva de congelación de papa en cubo.....	47
4	Curva de congelación de puré congelado.....	47
5	Condiciones de temperatura del túnel de congelación utilizado en los ensayos.....	48

## I N D I C E   D E   D I A G R A M A

N <sup>o</sup>		PAGINA
1	Diagrama de flujo realizado.....	29

## RESUMEN

El cultivo de la papa ha experimentado variaciones a nivel nacional que han afectado la incidencia regional en cuanto a superficie y producción. Es así que, en cuanto a superficie global la VIII región ha disminuido su participación entre 1976 y 1989 en 4% situándose en los últimos años entre 14,1 y 10,6% con alrededor de 7000 ha sembradas en promedio. La principal zona de producción regional es la provincia de Arauco que siembra aproximadamente 4000 ha.

Respecto a producción la participación de la región a nivel nacional ha disminuido de un 11,1 a 6,7%, debido principalmente al efecto combinado de disminución de superficie sembrada en la región y aumento de superficie sembrada y rendimientos de otras regiones. El promedio de rendimiento es de 120 gqm/ha provenientes en su gran mayoría de pequeños agricultores.

En cuanto a precios, este ha tenido grandes variaciones dentro de la temporada y en diferentes años. En general, se puede decir que el promedio de precios de la región es más bajo que el promedio nacional y que en el mercado mayorista fluctúan desde \$ 1800 durante el mes de Abril hasta \$ 4000 - 5000 en el mes de Noviembre por el saco de 80 Kgs. Estas variaciones han ido aumentando durante los últimos años.

Todo lo anterior, permite mostrar un cuadro preocupante para el pequeño agricultor que vive de un producto que no sólo es parte importante de su dieta básica sino que es una de las principales fuentes de sustento.

La estabilización del precio en base a la ley de oferta-demanda se puede dar a través de una regulación del excedente con destino a industrialización que permite incorporar el producto en una línea alternativa de procesamiento.

### Objetivos

- i. Investigar sobre el problema de la comercialización de la papa en la VIII Región proponiendo soluciones a pequeños agricultores
- ii. Determinar la factibilidad técnica y económica de establecer plantas procesadoras de papas en la VIII Región.

El estudio llevado a cabo concluyó en lo siguiente:

- 1.- La producción de papa en la provincia de Arauco requiere de asistencia técnica tendiente a elevar los rendimientos con el objeto de hacer el cultivo rentable para los productores menores de 10 ha. Esto se puede realizar mediante la tecnificación para la mano de obra y/o tiro animal e incorporación de riego al cultivo.

2.- Como forma inmediata de resolver el problema de comercialización para los pequeños agricultores se sugiere la instalación de una central de acopio y almacenaje que permita estabilizar los precios con ventajas para los agricultores.

3.- Desde el punto de vista técnico la variedad Desirée, apropiadamente seleccionada, es apta para industrialización como materia prima de papa prefrita congelada.

4.- Dentro de las operaciones de procesamiento críticas para la calidad del producto final, el escaldado y la fritura deben ser adecuadamente controlados, en lo que dice relación con tiempos y temperaturas de exposición.

5.- Desde el punto de vista económico la factibilidad de instalación de una agroindustria en Arauco- VIII Región, aparece como atractiva de realizar. El estudio reveló que además de solucionar un problema social para la zona es una excelente alternativa para el desarrollo económico de un amplio sector de agricultores dedicados al cultivo de la papa.

También se recomienda la siguiente:

1.- La calidad de la papa para industrialización tiene mayores exigencias en cuanto a peso específico, limpieza y tamaño, por lo que se recomienda orientar la asistencia técnica a mejorar estos parámetros.

2.- Se recomienda estudiar el comportamiento de otras variedades que pueden reemplazar en mejor forma a la variedad Desirée orientada al uso agroindustrial.

3.- Se recomienda que la agroindustria incorpore la asistencia técnica de apoyo a los agricultores proveedores de materia prima a la planta. Una forma de llevar a cabo esto es mediante la capacitación del personal de transferencia tecnológica de las empresas e institutos agropecuarios de la zona.

INFORME TECNICO FINAL

PROYECTO FIA

"ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICA DE  
INDUSTRIALIZACIÓN DE LA PAPA VIII-REGION"

Fecha: Enero 06 de 1992.

1.- Institución Ejecutora

Universidad de Concepción

2.- Investigadores responsables

Pedro Melín M.	Ing. Agrónomo M.S.	Jefe del Proyecto
Cecilia Chandía V.	Ing. Civil Químico	Cand. M.I.A.
José Celis H.	Ing. Agrónomo M.S.	
Alejandro Chandía V.	Ing. Comercial	
José Fuentes G.	Ing. Agrícola M.E.	
Cristina Loyola C.	Químico Analista	

También se contó con la colaboración de profesionales contratados.

Francisco Novoa M.	Ing. Matemático	
Leslie Vidal J.	Prof. Estado Química	Cand. M.I.A.
Ramiro Sanhueza	Ing. Comercial M.A.	
Pablo San Martín	Ing. Agrónomo INDAP	

### 3.- Descripción del problema

El cultivo de la papa ha experimentado variaciones a nivel nacional que han afectado la incidencia regional en cuanto a superficie y producción. Es así que, en cuanto a superficie global la VIII-Región ha disminuido su participación entre 1976 y 1989 en 4% situándose en los últimos años entre 14.1 y 10.6% con alrededor de 7000 ha sembradas en promedio. La principal zona de producción regional es la provincia de Arauco que siembra aproximadamente 4000 ha.

Respecto a producción la participación de la región a nivel nacional ha disminuido de un 11.1 a 6.7%, debido principalmente al efecto combinado de disminución de superficie sembrada en la región y aumento de superficie sembrada y rendimientos de otras regiones. El promedio de rendimiento es de 120 qq/ha provenientes en su gran mayoría de pequeños agricultores.

En cuanto a precios, éste ha tenido grandes variaciones dentro de la temporada y en diferentes años. En general, se puede decir que el promedio de precios de la región es más bajo que el promedio nacional y que en el mercado mayorista fluctúan en \$1.800 durante el mes de abril hasta \$4.000-\$5.000 en el mes de noviembre por el saco de 80 Kgs. Estas variaciones han ido aumentando durante los últimos años.

Todo lo anterior permite mostrar un cuadro preocupante para el pequeño agricultor que vive de un producto que no sólo es parte importante de su dieta básica sino que es una de las principales fuentes de sustento.

La estabilización del precio en base a la ley de oferta-demanda se puede dar a través de una regulación del excedente con destino a industrialización que permite incorporar el producto en una línea alternativa de procesamiento.

### Objetivos

- i. Investigar sobre el problema de la comercialización de la papa en la VIII-Región proponiendo soluciones a pequeños agricultores.
- ii. Determinar la factibilidad técnica y económica de establecer plantas procesadoras de papas en la VIII-Región.

### Metodología

Para cumplir con los objetivos propuestos se planteó la realización de las siguientes etapas.

## Materia prima.

Fuente de materia prima. Al respecto existen estudios acerca de cantidad y precios de la papa, pero que, es conveniente actualizar. También fue necesario establecer el costo real de producción a nivel de pequeño agricultor y costo/unidad de producto.

Lo anterior se hizo mediante encuestas (ver anexo) que determinó superficie, rendimiento, número de jornadas - hombre/ha, labores, insumos, maquinaria, precio de venta y utilidad durante el año.

## Estudio técnico

Esta parte del estudio estuvo destinada a obtener los antecedentes técnicos para la elaboración industrial de la papa realizando los ensayos necesarios para determinar.

- Caracterización físico-química de la materia prima
- Evaluación de tiempo de escaldado
- Evaluación de tiempo adecuado de prefritura
- Evaluación del tiempo de congelación
- Evaluación físico-química, organoléptica y de aceptabilidad
- Estudio de mercado

### III PARTE. ESTUDIO ECONOMICO

Esta parte del estudio determinó el costo de infraestructura y equipamiento, costos de operación (fijos y variables) y flujo de caja requerido para el financiamiento de la industria, y la obtención de instrumentos de decisión tales como: VAN y TIR.

**I PARTE : FUENTE DE MATERIA PRIMA**

## I PARTE. FUENTE DE MATERIA PRIMA.

El cultivo de la papa se ha desarrollado en la VIII-Región se ha caracterizado por tener una serie de altibajos en los últimos 10 años.

Así lo muestra el siguiente cuadro.

CUADRO Nº 1. SUPERFICIE SEMBRADA (ha) DE PAPA EN LA VIII-REGION Y SUPERFICIE AGRICOLA REGIONAL

Temp.	PAPA Sup.Cult. Nacional ha	CULTIVOS Sup.Cult. Regional ha	PAPA Sup.Cult. Regional ha	% de particip. Nacional	% de particip. Regional
80/81	88.000	267.310	12.290	13.9	4.6
81/82	77.000	239.850	11.140	14.5	4.6
82/83	70.000	227.508	11.660	16.5	5.1
83/84	80.000	284.279	12.870	16.1	4.5
84/85	62.000	264.909	8.220	13.2	3.1
85/86	52.650	289.261	7.450	14.2	2.6
86/87	58.500	297.460	7.250	12.4	2.4
87/88	61.500	282.640	6.690	10.9	2.4
88/89	62.680	279.090	7.710	12.3	2.8
89/90	59.330	259.190	5.890	9.9	2.3
90/91	55.140	253.179	5.830	10.6	2.3

Fuente: Ministerio de Agricultura.

En el se muestra que la participación del cultivo ha ido decreciendo, situando su participación con respecto a la superficie cultivada de papa a nivel nacional en alrededor de 10%, y destacando que el máximo alcanzado fue de 16,5% en la temporada 1982/83.

Referente a su importancia a nivel regional de superficie cultivada, ésta se ha situado en 2,3% después de haber tenido un máximo de 5.1%

**CUADRO Nº 2. SITUACION DE PRODUCCION DE PAPA EN LA VIII-REGION Y COMPARACION A NIVEL NACIONAL.**

VIII-REGION

Temporada	Nuble	BíoBío	Concep.	Arauco	Región	País
88/89 Sup. (ha)	2.310	550	1.460	3.390	7.710	62.680
Prod.(qqm/ha)	223.490	42.130	23.900	308.670	598.190	8.815.620
Rend./qqm/ha)	97	77	16	91	78	141
89/90 Sup. (ha)	1.130	340	1.350	3.070	5.890	55.140
Prod.(qqm/ha)	104.160	34.160	25.403	420.480	584.370	8.287.520
Rend.(qqm/ha)	89	100	19	125	99	153
90/91 Sup. (ha)	1.100	140	880	3.710	5.830	59.330
Prod.(qqm/ha)	92.510	14.060	63.987	362.205	532.762	8.439.378
Rend.(qqm/ha)	84	100	73	98	91	142
Prom. 3 años (ha)	1.513	343	1.230	3.390	6.476	59.050
%	23	5	19	52	100	

Fuente: Ministerio de Agricultura.

Se puede observar que la superficie regional dedicada a papa está ubicada principalmente en la provincia de Arauco que aporta un 52% promedio de participación durante los tres últimos años. Luego le sigue la provincia de Nuble con un 23%, Concepción con un 19% y finalmente Bío-Bío con 5% de la superficie regional dedicada al cultivo de papa.

Con el objeto de obtener información más precisa acerca de la situación de los agricultores productores de papa, se realizó una encuesta (ver anexo) en la provincia de Arauco.

La información de dicha encuesta se presenta a continuación resumido y dividido en estratos basada en superficie dedicada al cultivo de papa en la temporada 1990/91.

CUADRO Nº 3. DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE DE TIERRA DE LOS AGRICULTORES ENCUESTADOS DE LA PROVINCIA DE ARAUCO, RELACIONADOS CON PRODUCCION DE PAPA

Estrato (ha)	Sup.Agrícola (ha)	% partic. x estrato	Sup.dedicada a papa (ha)	% partic. relativa	
0.1- 1.0	693.3	9.1	38.7	7,7	5.6
1.1- 5.0	2163.5	28.5	187.3	37,0	8.6
5.1-10-0	2568.2	33.9	110.7	21,9	4.3
10.1-50.0	680.5	9.0	34.0	6,7	5.0
50.1-	1480.0	19.5	135.0	26,7	9.1
TOTAL	7585.5	100.0	505.7	100,0	6.7

Si se considera que la provincia de Arauco dedica 30.500 ha a la producción agrícola se puede deducir que se encuestó a aproximadamente un 20.2% de la dedicada a la agricultura. Esta cifra se alcanza al descontar del 24.9% que significan las 7585.5 ha. el 4.7% dedicado a bosque natural pino y eucaliptus detectado entre los agricultores encuestados.

Si se observa los resultados de tenencia de la tierra de los agricultores se puede decir un 79.9% cultiva su propio terreno, 8% arrienda, 0.9% lo hace en mediería y un 11.1% lo

hace mediante otras formas (sucesión o comunidad indígena). También se puede observar que estas formas de producción son características de los estratos 1 al 4.

CUADRO Nº 4. TENENCIA DE LA TIERRA DE PRODUCTORES DE PAPAS ENCUESTADOS. PROVINCIA DE ARAUCO.

Estrato ha	Propio ha <i>% relat.</i>	Arriendo ha	Mediería ha	Otros ha	Subtotal ha
0.1- 1.0	633.8 <i>91,4</i>	10.5	19.9	30.0	693.3
1.1- 5.0	1983.5 <i>91,7</i>	117.5	49.0	13.5	2163.5
5.1-10.0	1767.7 <i>68,8</i>	0.0	0.0	800.5	2568.2
10.1-50.0	193.5 <i>28,4</i>	480.0 <i>70,5</i>	7.0	0.0	680.5
50.1-	1480.5 <i>100,0</i>	0.0	0.0	0.0	1480.0
TOTAL	6059.0	608.0	68.9	844.0	7585.5

#### Antigüedad en el rubro y frecuencia de cultivo

En el Cuadro 5 se presenta los resultados ante la consulta de antigüedad en el rubro, entendiéndose ésta como los años continuos que el agricultor cultiva papas. Cabe destacar que a partir de 1980 un 80% de los agricultores realizan el cultivo de papa y un 95.2% lo hace siempre.

Referente a la periodicidad del cultivo un 97.2% responde que todos los años y un 3.5% considera los precios de venta como indicador para dedicarse al cultivo.

CUADRO Nº 5. ANTIGUEDAD EN RUBRO Y PERIODICIDAD EN EL CULTIVO DE PAPA.

Año Antigüedad	Nº Agric.	% total
Siempre	138	95.2
1980	116	80.0
1981	11	7.6
1982	10	6.9
1983	8	5.5
1985	7	4.8
1986	6	4.1
1987	4	2.8
1988	2	1.4
1990	1	0.7
Periodicidad		
Todos los años	141	97.2
Según precios	5	3.5
Otras razones	1	0.7

#### Uso de semilla

La información obtenida indica que los agricultores encuestados emplean mayoritariamente la variedad Desirée.

CUADRO Nº 6. VARIEDADES DE SEMILLAS MAS FRECUENTEMENTE USADAS EN EL CULTIVO DE LA PAPA.

Semilla	Nº agricultores	% relativo
Desirée	136	93.3
Borrega blanca	28	19.3
Reina mejorada	20	13.8
Yagana	10	6.9

Otras variedades empleadas son Borrega Blanca, Reina Mejorada y Yagana. Otras mencionadas, pero con menor frecuencia aún son Romano y 714.

Referente a Borrega Blanca, ésta es una "variedad" característica de ciertos lugares más bien de acceso restringido y que se ha mantenido entre los agricultores mediante intercambio directo y por lo tanto, tampoco corresponde a un ecotipo específico de papa, pero dada la alta frecuencia relativa respecto a otras variedades seleccionadas, se consideró importante de ensayar.

La fuente de semilla empleada corresponde en una gran mayoría a obtenida de cultivo de años anteriores (63.5% de los agricultores con 42.9% de la superficie cultivada) y es característica de los productores de los estratos 1, 2 y 3. Aunque algunos de ellos también emplean semilla mejorada (36.5% de los agricultores y 57.7% de la superficie cultivada), básicamente empleada por productores del estrato 2, 3 y 4. Finalmente, la semilla certificada la usa sólo un 8.3% de los agricultores, correspondiente a los estratos 4 y 5 y su incidencia es en el 22.3% de la superficie cultivada.

## CUADRO N<sup>o</sup> 7. FUENTE DE SEMILLA

	% agríc.	% Ha. sembr.
Propia	63.45	42.9
Mejorada	36.55	57.7
Certificada	8.28	22.3

Si se considera la instalación de empresas agroindustriales, este aspecto, pasa a ser un punto importante de destacar, ya que las exigencias de calidad en cuanto a uniformidad de producto son más elevadas y por lo tanto la incidencia de empleo de semilla de calidad pasa a ser fundamental.

### Preparación de Suelos

Referente a la forma de manejar el cultivo, la mayoría declara hacer una buena preparación de suelos, lo que, significa normalmente la secuencia aradura, rastraje- cruza - rastraje; ésto es lo típico en el laboreo del suelo de la zona, quedando en evidencia un exceso de labores, el cual puede perfectamente ser reducido en condiciones de asistencia técnica adecuada, incidiendo por lo tanto, en la estructura de costos del cultivo.

## CUADRO Nº 8. PREPARACION SUELO

	Nº agríc.	% total
Preparación buena	125	86.2
Preparación regular	17	11.7
Preparación mala	2	1.4

144

### La Siembra

La época de siembra va desde junio a diciembre, pero la mayor concentración se desarrolla entre agosto y octubre. Es levemente menor en noviembre y diciembre.

Las papas destinadas a procesamiento son esencialmente tardías dado que, así se permite un alto contenido de materia seca y de acumulación de almidón, por lo que este calendario de siembra permite ampliar el rango de la cosecha, lo cual resulta ventajoso desde el punto de vista agroindustrial.

CUADRO N° 9. EPOCA DE SIEMBRA

Mes	Nº agríc.	% total
junio	2	1.4
julio	2	1.4
agosto	25	17.2
septiembre	52	35.9
octubre	29	20.0
noviembre	20	13.8
diciembre	15	10.3

Lo anterior permite, teóricamente, tener cosechas que pueden ir desde diciembre hasta agosto, aunque en la realidad la época de cosecha se extiende desde marzo a mayo principalmente.

Control de Malezas y Plagas

Respecto al control de malezas, éste es típicamente mecánico y principalmente manual, ya que, se hace coincidir con las aporcadas que permite el control de malezas tanto, entre la hilera y sobre ella. En el caso de uso de implemento, el más usado es el cepón que trabaja entre la hilera desplazando suelo hacia la hilera produciendo el efecto a arranque de malezas y ahoqamiento de aquella que esta sobre la hilera.

El control químico de malezas así como el control de plagas es sólo empleado por un reducido número de agricultores. Sólo un 6.9% de los agricultores afirma llevar a cabo el control de plagas.

**CUADRO Nº 10. CONTROL DE MALEZA Y PLAGAS**

	Nº agríc.	% total
Control de maleza	137	34.5
Mecánico	137	100.0
Químico	2	1.5
Control de plagas	10	6.90

**Uso de Agua**

Referente al empleo de agua de riego, se puede decir que no es un cultivo en el que se emplee riego dada la escasez del recurso, aunque un gran número dice emplear diferentes fuentes tales como: vertiente, estero, pozo y otros como derrames.

**CUADRO Nº 11. RECURSO AGUA**

	Nº agríc.	% total
Vertiente	80	55.8
Esteros	51	35.2
Pozo	93	64.1
Otras	47	32.4

**Cosecha**

Finalmente, la cosecha y ensacado se realiza en el potrero en forma manual para luego transportar a bodega, seleccionar y pesar. Es en bodega donde se emplea la mayor cantidad de jornadas hombre.

## Costos del Cultivo de Papas

En el siguiente Cuadro se muestra el número de jornadas dedicadas al cultivo de papas según los resultados de la encuesta.

Los resultados que se indican a continuación, referentes a mano de obra y costo del cultivo por hectárea, se expresan con respecto a la desviación de la media. Ello es importante porque la mayoría de los reportes sólo informan de la media y no consideran la desviación que hay respecto de ella.

Referente a mano de obra puede destacarse, al compararlo con respecto al promedio general, que el estrato 1 emplea un 45% más, el estrato 2 lo hace en un 18%, el estrato 3 lo hace en un 1%. En cambio los estratos 4 y 5 en un -15.5% y un -35.8% respectivamente.

El promedio general obtenido coincide con aquel detectado por otros investigadores.

CUADRO 12. RESUMEN DE JORNADAS DEDICADAS AL CULTIVO DE PAPAS POR ESTRATOS

Estrato	Hombre	Animal	Tractor	Implem.	Total
0.1 - 1.0	84.4	71.5	0.2	1.3	157.4
1.1 - 5.0	68.8	48.7	0.4	5.1	123.0
5.1 - 10.0	58.9	45.3	0.5	6.5	111.2
10.1 - 50.0	49.1	43.2	1.0	4.2	97.4
50.1 -	37.3	25.0	1.8	14.3	78.7
PROMEDIO	58.1	43.0	0.9	7.5	109.5

Lo mismo ocurre respecto al empleo de jornadas de animales (típicamente yunta de bueyes), el promedio general de 43 jornadas es de + 58% para el estrato 1, + 13% para el estrato 2, + 5% para estrato 3, igual al promedio para el estrato 4, y - 42% para el estrato 5.

Respecto a lo obtenido de la consulta en el empleo de tractor, la situación se invierte al comparar con el promedio y obtener sólo un 27.7% de uso en el estrato 1, un 53% para el estrato 2, un 54% para el estrato 3, + 18% en el estrato 4 y + 117% en el estrato 5.

Las cifras son aún más impactantes si la comparación se realiza en el uso de implementos. El estrato 1 emplea sólo un 17% respecto al promedio general, el estrato 2 lo hace en un 68%, el estrato 3 en un 86%, el estrato 4 en un 55% y el estrato 5 en un 91% sobre el promedio. En general los implementos más usados son: arado, rastra, rastrón nivelador, melgador y abonador.

Claramente, lo anterior indica las diferencias de tecnologías empleadas en el cultivo. Los estratos 1, 2 y 3 se caracterizan por un alto uso de la mano de obra, y bajo empleo de la maquinaria, al revés de los estratos 4 y 5 en que esta última cobra mayor importancia en desmedro de la mano de obra.

Esto se demuestra en que el promedio general ponderado de jornadas empleadas de 109.5 se refleja en un aumento de 44%

para el estrato 1, un 12% para el estrato 2, en un 1.5% para el estrato 3, y en una reducción de 11 y 29% para los estratos 4 y 5.

#### Costos de Producción

De acuerdo con datos de la zona, se valoraron las jornadas de trabajo empleadas.

Así, la jornada-hombre se estimó en \$ 1.000, en tanto que la jornada animal fue de \$ 500, la de tractor se estimó en \$ 40.000 y la de implementos \$ 2.000. Respecto a fertilizantes, ellos se estimaron basados en precios comerciales y de aquellos más usados (sin IVA) y son los siguientes.

CUADRO 13. PRECIOS DE FERTILIZANTES USADOS EN EL CULTIVO DE LA PAPA.

FERTILIZANTES	\$	Unidad
FOSFATO DIAMONICO	7.875	Saco de 80 kgs.
SALITRE POTASICO	6.928	Saco de 80 kgs.
SALITRE SODICO	4.996	Saco de 80 kgs.
SUPERFOSFATO TRIPLE	6.583	Saco de 80 kgs.
UREA GRANULADA	4.791	Saco de 50 kgs.

La cantidad de semilla fue obtenida de datos de la encuesta y valorada de acuerdo al precio indicado en la misma.

La papa empleada en consumo también fue obtenida de la

encuesta y valorada de acuerdo a los precios de venta indicados.

Todo lo anterior fue incorporado en una sola columna descrita como FESECO que incorpora a Fertilizantes, SEmilla y papa de Consumo.

En el Cuadro siguiente se puede observar el resultado de las anteriores estimaciones.

CUADRO Nº 14. COSTO DE PRODUCCION DE PAPA POR HECTAREA PARA DIFERENTES ESTRATOS (Miles de pesos).

Estrato	Hombre	Animal	Tractor	Implem.	FESECO	Total
0.1 - 1.0	84.383	35.765	9.302	25.581	173.292	343.826
1.1 - 5.0	68.781	24.333	17.885	102.670	182.893	417.928
5.1 - 10.0	58.938	22.661	18.292	129.995	171.375	424.250
10.1 - 50.0	49.053	21.618	39.176	83.118	290.312	502.573
50.1 -	37.276	12.481	71.763	285.511	139.081	595.778
PROMEDIO	58.083	21.495	33.133	150.250	180.035	471.686

Se puede destacar que el costo promedio de producción de papa por ha es de \$ 471.686 y que el estrato 1 equivale a un 73% de dicho promedio, en el estrato 2 es de un 88%, el estrato 3 es un 90%, en tanto que los estratos 4 y 5 superan al promedio en un 6,5% y 26% respectivamente.

La conclusión del Cuadro anterior es que los costos de producción/ha son menores en los estratos 1, 2 y 3 y mayores en los estratos 4 y 5 confirmando lo expresado respecto al

mayor empleo de maquinaria y tecnología en los estratos mayores, en desmedro de la mano de obra.

Si se compara, en cambio, los rendimientos obtenidos en cada estrato como se observa en el siguiente Cuadro, puede apreciarse que ellos son inferiores en el estrato 1, 2 y 3 al promedio ponderado que es de 210 qgm/ha. El estrato 4 es igual al promedio, en tanto que el estrato 5 es superior.

**CUADRO Nº 15. COSTOS PROMEDIOS/HA, RENDIMIENTOS Y COSTO UNITARIO PARA DIFERENTES ESTRATOS**

Estrato (ha)	Costo Prom. (miles \$/ha)	Prod. Prom. (qgm/ha)	Costo/Unid. (\$/qgm)
0.1 - 1.0	343.826,5	158,1	2.174,1
1.1 - 5.0	417.928,4	186,8	2.237,9
5.1 - 10.0	424.250,7	185,0	2.293,9
10.1 - 50.0	502.573,8	213,7	2.352,4
50.1 -	595.778,5	275,9	2.159,2

Lo anterior se refleja en que el costo unitario (\$/qgm) es prácticamente igual en los estratos 1 y 5, en tanto que los estratos 3 y 4 suben en \$ 40 y \$ 90 respecto del estrato 2 que a su vez es \$ 60 superior al del estrato 1.

Del Cuadro anterior se concluye que la diferencia de precios por cada quintal métrico producido alcanza a un 8% entre máximo (estrato 4) y el mínimo (estrato 1), por lo que se puede decir que los costos/unidad son similares.

## Comercialización

En el Cuadro 16 siguiente se muestran los precios reales para los tres últimos años según la información obtenida de la encuesta efectuada.

CUADRO Nº 16. PRECIOS REALES PROMEDIO POR ESTRATO

Estrato	(\$ de Mayo de 1990 por qqm) Precio Promedio			
	1988	1989	1990	Prom.
0.1 - 1.0	1723.55	2154.49	1791.82	1890
1.1 - 5.0	2177.45	2626.92	2123.55	2309
5.1 - 10.0	2819.30	3104.93	2317.19	2744
10.1 - 50.0	3204.97	3319.73	2916.67	3147
50.1 -	2311.27	3661.47	2875.00	2949

Valores ajustados por la variación del IPM del INE.

Dichos precios están expresados en moneda de mayo de 1990, fecha que se estimó como más adecuada para realizar el cálculo dado que a dicho mes ya se ha efectuado la mayor parte de la cosecha.

En él se observa que, durante la temporada de realización de la encuesta, los agricultores del estrato 4 y 5 llevaron a cabo una mejor comercialización de su producto obteniendo mejores precios, y que se acercan a \$ 2.900/qqm. Los agricultores de los estratos 2 y 3 le siguen con precios de alrededor de \$ 2.200/qqm, en tanto que el estrato 1 vende su producto en \$ 1.800/qqm.

Todo lo anterior nos permite estimar el siguiente Cuadro válido para la temporada 1990/91.

**CUADRO Nº 17. PRODUCCION, PRECIO ACTUAL DE VENTA E INGRESOS POR VENTA PARA LOS DIFERENTES ESTRATOS.**

Estrato	Producción Promedio (qcm/ha)	Precio Venta (\$)	Ingreso por venta/ha (\$/ha)
0.1 - 1.0	158,2	1.791,8	283.373
1.1 - 5.0	186,8	2.123,5	396.563
5.1 - 10.0	185,0	2.317,2	428.566
10.1 - 50.0	213,7	2.916,7	623.153
50.1 -	275,9	2.875,0	793.299
<b>TOTAL PROMEDIO PONDERADO</b>			<b>516.009</b>

Se observa que el promedio ponderado de ingresos por venta corresponde \$ 516.009/ha y que los estratos 1, 2 y 3 están por debajo en un 55, 77 y 82% de dicho promedio, en tanto que los estratos 4 y 5 lo superan en un 21 y 54% respectivamente.

En el Cuadro 17 se observa que, al comparar con los datos del Cuadro 15, los estratos 1 y 2 prácticamente no alcanzan a cubrir los costos de producción, en tanto que los estratos 3, 4 y 5 obtienen ganancias en forma proporcional a sus tamaños de producción y tecnificación.

Lo anterior se complementa con la información obtenida de la encuesta que indica lo siguiente.

CUADRO Nº 18. LUGARES DE VENTA EMPLEADOS EN LA  
COMERCIALIZACION DE PAPA

Estrato	LUGARES DE VENTA							
	Predio		Concepción		Empr. Inter		Emp. Agroind	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
0.1 - 1.0	42	29.0	1	0.7	9	6.2	0	0.0
1.1 - 5.0	64	44.1	2	1.4	17	11.7	0	0.0
5.1 - 10.0	16	11.0	0	0.0	6	4.1	0	0.0
10.1 - 50	2	1.4	1	0.7	0	0.0	0	0.0
50.1 -	1	0.7	1	0.7	1	0.7	1	0.7
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>	<b>86.2</b>	<b>5</b>	<b>3.5</b>	<b>33</b>	<b>22.7</b>	<b>1</b>	<b>0.7</b>

Se puede apreciar que los agricultores en su gran mayoría venden el producto puesto en el predio (86%), al momento de la cosecha.

En tanto que un 23% de los encuestados respondieron vender a empresas intermediarias que normalmente son de la zona y que adquieren el material para almacenarlo y revenderlo en época de mayor precio.

Sólo 5 agricultores (3,5%) mencionaron la venta en la Vega de Concepción. Un agricultor mencionó la venta a empresa agroindustrial sin mencionar cuál.

Ante la consulta acerca del destino de la papa no vendida se obtuvieron las siguientes respuestas.

## CUADRO Nº 19. DESTINO DE LA PAPA NO VENDIDA

Destino	Nº Agri	% Total
Alimentación animal	128	88.3
Consumo	136	93.8
Semilla	113	77.9

Se puede ver que la gran mayoría de los agricultores destina parte de ella para alimentación animal, consumo familiar y selecciona de la misma papa para semilla del año siguiente.

Ante la consulta de si aumentaría la superficie sembrada con papa, la respuesta fue que 8.3% no aumentaría, en tanto que un 91% aumentarían la superficie en un promedio ponderado de 2.5 ha, lo que significaría un aumento de superficie de 71% respecto del actual.

La conclusión de todo lo anteriormente expuesto es que existe una actitud positiva respecto del cultivo de la papa, y que las dificultades que enfrentan los agricultores, especialmente de los estratos 1 y 2 (menores a 5 ha) son de tecnología y eficiencia de producción y comercialización.

La respuesta habría que buscarla a través de la asistencia técnica orientada a aumentar los rendimientos del cultivo y mejores canales de comercialización a través de centros de acopio de propiedad de los agricultores.

**II PARTE : ESTUDIO TECNICO**

## II PARTE. ESTUDIO TECNICO.

### PAPA PRE-FRITA ESTILO FRANCES CONGELADO

Selección materia prima.

Esta II Parte se refiere a una revisión de procedimientos que se utilizan para diferentes formas de elaboración de papas congeladas.

La materia prima se debe seleccionar de acuerdo a la variedad. Los mejores resultados se han obtenido con las papas con alto contenido de sólidos. La gravedad específica da un índice de la cantidad de sólidos y cantidad de azúcares reductores. El valor ideal está entre 1.07 y 1.09, según lo indica la literatura (14).

Para la selección de una buena variedad se realiza test de fritura que consiste en analizar la gravedad específica, cantidad de azúcares reductores, caracterización de la papa, daño físico y defectos internos.

Para prefrito francés lo ideal es realizar el proceso inmediatamente después de cosechada.

Almacenamiento.

En caso de no usar toda la papa se requiere de almacenaje de ella, la que se realiza a temperaturas inferiores a 4°C, para disminuir pérdidas por germinación y desarrollo de hongos, aunque los azúcares reductores a estas temperaturas se acumulan. También se ha encontrado que al almacenar 2 a 3

meses entre 10 y 16°C mejora la textura, color y sabor frente al almacenamiento a 10°C.

En caso de tener una concentración de azúcares excesiva, la papa frita se coloca oscura, negruzca y/o parda. En estos casos se debe realizar un acondicionamiento antes de procesarlas, manteniéndolas por 1 a 3 semanas a 21°C. Esto hace bajar el contenido de azúcares pero también se produce una reducción de peso con un arrugamiento de las papas. No se recomienda reducciones sobre 2 a 3 % de sólidos.

La tendencia actual es realizar almacenamiento en atmósfera controlada.

#### Procesamiento.

- Lavado: se realiza con bastante agua para extraer tierra y polvo que trae desde la cosecha.
- Inmersión en agua caliente: se realiza una inmersión en agua a temperaturas entre 60 y 78°C para disminuir pérdidas de energía y tiempo de llegada a las temperaturas de proceso posteriores.
- Pelado: el pelado se puede realizar de diversas formas. Entre ellos el abrasivo en el cual se pierde mucho peso y resulta menos económico. También se puede realizar con soda y temperatura. En ese caso se usa soluciones de 20 % de soda a temperaturas entre 77 y 100°C. En éste caso debe realizarse un lavado posterior y una ventilación fuerte para sacar exceso de agua. Otro método mencionado es

mediante uso de vapor saturado.

- **Eliminación de ojos y selección:** las papas muy pequeñas se derivan a otros procesos. Se eliminan todos los ojos y secciones manchadas.
- **Corte:** se realiza un corte de sección cuadrada con dimensiones de 3/8" o 1/2".

En el caso de papa fuera de estandar, ella se puede seleccionar para ser empleada en corte de tipo cubo que luego de escaldada va directamente a congelación, aumentando con ello el aprovechamiento de la papa en otra línea alternativa. Aún más, el descarte de la selección de la línea de cubo se puede utilizar en la elaboración de puré mediante su paso a través de un tornillo o palpador, la agregación de leche en polvo descremada, sal y luego su congelación, previa laminación.

Mediante lo anterior, la utilización de la papa que es de alrededor de 40 - 50% en prefrito congelado, aumenta a 100% mediante la incorporación de la línea de cubo congelado y puré congelado.

- **Escaldado:** antes de prefreír se escalda. Así se obtiene un producto más uniforme en color, se reduce la absorción de aceite por la gelatinización de las capas exteriores de almidón. También se reduce con esto el tiempo de fritura. Se informa en literatura que el tiempo de escaldado debe ser de 10 minutos en agua a 90°C. Además, se puede realizar

dos blanqueos en serie, lo que otorga más flexibilidad al proceso. Primero, sólo se blanquea y en el segundo escaldador se puede tener una solución azucarada y así se ajusta la concentración de azúcar en la capa exterior para lograr mejor color en la papa prefrita.

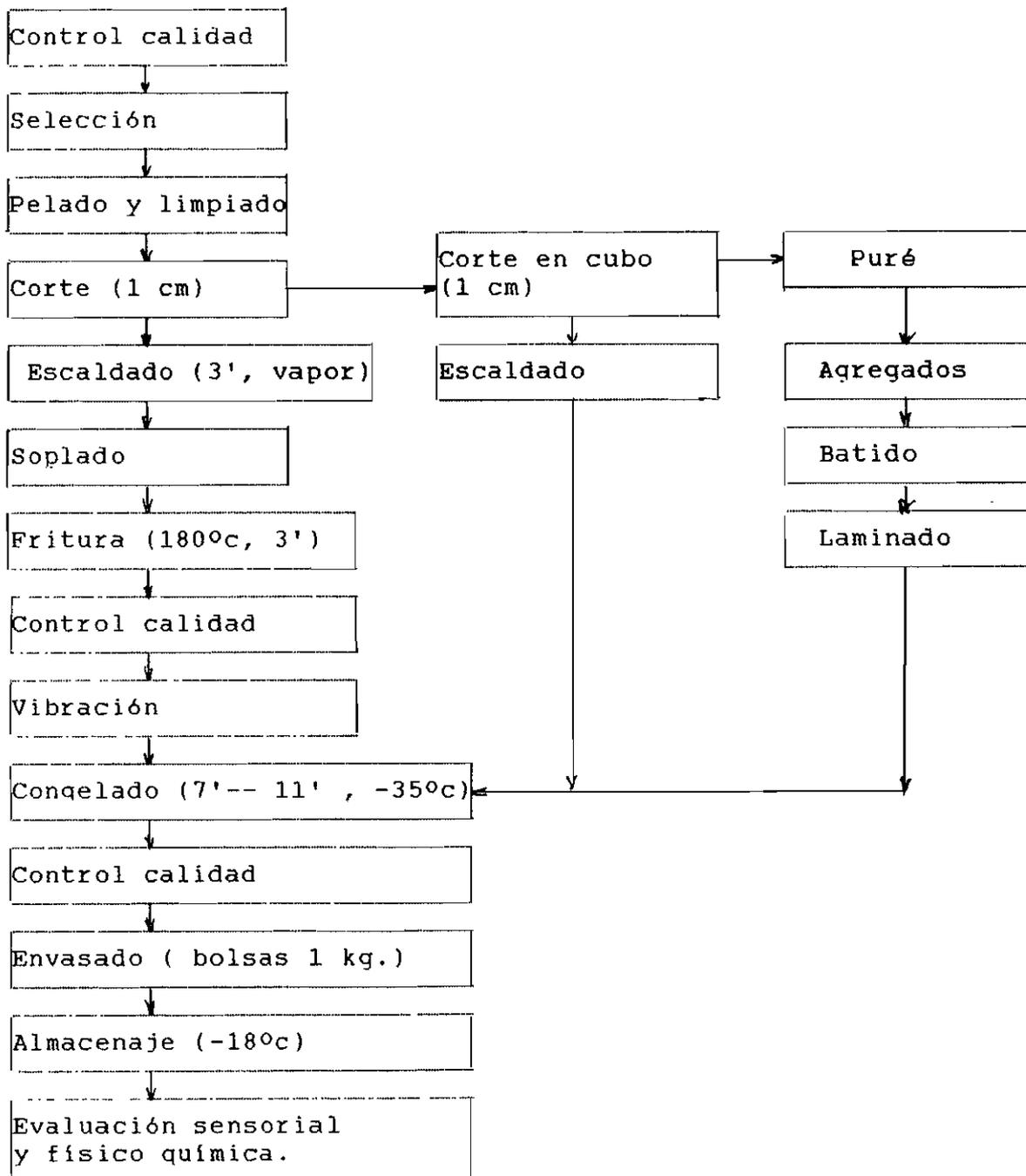
- Soplado: antes de prefreir y después de escaldar, se realiza un soplado con aire caliente para remover el exceso de humedad de las tiras.
- Fritura: se realiza en aceite vegetal. Debe cuidarse de la rancidez que produciría olores y colores desagradables y reducen la estabilidad del producto durante el almacenaje. Se informan temperaturas entre 121° y 191°C.
- Vibración y aire caliente: se realiza una vibración junto con aplicar corriente de aire caliente para remover el exceso de aceite y secar.
- Pre-enfriado: se realiza con el objeto de bajar la temperatura y reducir el tiempo de congelación.
- Congelado: se debe congelar a -40°C en 12 minutos aproximadamente.
- Envasado: en bolsas de medio kilogramo individual.
- Almacenaje: debe realizarse a temperaturas inferiores a -18°C.

## DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

Papa pre-frita  
estilo francés  
congelada

Papa en cubo  
congelado

Puré de papa  
congelado



## DISCUSION

### Materia Prima: (Características)

Las Tablas 1 y 2 muestran la caracterización física y química de la materia prima respectiva de los cultivares en estudio: Desiree, Romano, Yaqana y Borrega Blanca, siendo esta evaluación un patrón de comparación en las sucesivas etapas de procesamiento para la obtención del producto final. Esto involucra conocer con antelación estándares preestablecidos para realizar las comparaciones pertinentes de los cultivares (5, 7, 9, 14).

Es así, como la forma que adoptan las variedades Desiree, Romano, Yaqana y Borrega Blanca es semejante a los estándares correspondientes a los cultivares Kennebec y Russet Burbank (5, 7), variedades usadas frecuentemente para industrialización en el extranjero.

La clasificación por tamaño de los distintos cultivares se encuentran en la Tabla 3. El tamaño y la forma tienen una importancia particular para determinar la conveniencia del procesamiento de la papa (5, 7, 14). Se puede apreciar que sólo el cultivar Desiree, presenta tubérculos de diámetro mayor, el que se recomienda para la obtención de la papa frita corte francés (5). En el resto de los cultivares predominan los tamaños mediano y pequeño.

Se observa que la profundidad de nudo se encuentra en la clasificación denominada muy profunda para todos los cultivares lo cual indica influencias en la pérdida de pelado y corte durante el procesamiento (5, 7).

Los daños más relevantes presentes en la materia prima corresponden a piel desprendida, rugosa y la presencia de gran cantidad de orificios pequeños y tierra adherida.

**TABLA 1. CARACTERIZACION FISICA DE LA MATERIA PRIMA**

	DESIREE	ROMANO	YAGANA	BORREGA	BLANCA
	de a	de a	de a	de	a
Diámetro mayor (cm)	12.44 - 3.80	7.20 - 4.60	7.50 - 4.00	7.87	4.70
Diámetro medio (cm)	8.05 - 3.30	5.35 - 3.95	4.65 - 2.63	5.83	3.84
Diámetro menor (cm)	7.04 - 1.60	3.81 - 2.41	3.25 - 1.90	3.81	2.75
Forma adoptada	elipse alargada redondeada	elipse redondeada deformada	elipse redondeada deformada	elipse redondeada	
Peso por papa (q)	88.35 - 228.41	99.57 - 182.43	51.48 - 149.85	87.29	184.94
Gravedad específica	1.090 - 1.100	1.088 - 1.089	1.108 - 1.114	1.108	1.096
Nudos por papa	5 - 14	3 - 11	7 - 13	9	16
Profundidad de nudo (cm).	0.05 - 0.62	0.20 - 0.38	0.11 - 0.22	0.16	0.40
Superficie dañada (cm)	0.38 - 2.94	0.32 - 0.31	0.23 - 2.95	1.33	2.96
Profundidad de daño (cm)	0.01 - 0.46	0.08 - 0.57	0.02 - 0.45	0.01	0.62
Color	Plato 11/B/3-4-5 (10)	Plato 3/A/B	Plato 9/CD/1	Plato 10/A/1	

**TABLA 2. CARACTERIZACION QUIMICA DE LA MATERIA PRIMA**

	DESIREE	ROMANO	YAGANA	BORREGA BLANCA
Humedad (%)	77.35	77.40	72.50	77.00
Sólidos solubles (q/q)	5.00	5.00	5.00	5.00
PH	6.55	6.50	6.57	6.30
Acidez (ml NaOH0.1N/20g de muestra)	12.20	12.60	11.40	13.80
Vitamina C (mg/100g)	21.28	22.32	22.33	23.80
Azúcares reductores (%)	0.106	0.372	0.591	0.763
Sacarosa (%)	0.160	-	-	-
Glucosa (%)	0.348	-	-	-
Fructosa (%)	0.086	-	-	-
Índice peroxidasa (variación de absorbancia/mg tejido)	0.448	-	-	-
Aceite (%)	0.488	-	-	-

**TABLA 3. CLASIFICACION POR TAMAÑO PARA LA MATERIA PRIMA DE LOS DIFERENTES CULTIVARES**

Designación por tamaño.	Diámetro mayor (cm)		% en peso
	mínimo	máximo	
<b>Desiree</b>			
muy pequeño	3.80	3.90	2.6
pequeño	5.10	6.35	18.6
mediano	6.40	7.60	29.6
largo	8.00	10.68	45.1
extra largo	11.40	12.44	4.0
<b>Borrega Blanca</b>			
muy pequeño	-	4.70	5.9
pequeño	5.13	6.05	46.8
mediano	6.71	7.87	47.2
largo	-	-	-
extra largo	-	-	-
<b>Yagana</b>			
muy pequeño	4.00	4.56	19.7
pequeño	4.90	4.45	31.2
mediano	6.41	7.50	38.3
largo	-	9.16	10.8
extra largo	-	-	-
<b>Romano</b>			
muy pequeño	-	4.60	7.7
pequeño	5.22	6.23	78.2
mediano	-	7.20	14.0

Pruebas preliminares realizadas a los cuatro cultivares permitieron concluir que el cultivar Desirée era el más adecuado para efectuar la evaluación en el tiempo. Se descartaron las tres restantes; debido principalmente a problemas de:

- a) oxidación luego de ejecutar el pelado manual o mecánico.
- b) cambios en la coloración, c) mayor porcentaje en azúcares reductores, lo cual induce a pardeamiento de la papa en las diferentes etapas (1, 6, 8, 13) y d) pérdida de consistencia en el proceso de prefrito obteniéndose un producto de menor aceptación, especialmente Borrega Blanca, la cual tiene un porcentaje alto de azúcares reductores y pérdida de textura al freír lo que se traduce en características físico-químicas muy variables. Además sus tamaños no lo hacen aceptable dado el bajo rendimiento industrial.

#### PRODUCTO PROCESADO

El control de calidad en el tiempo comprende el análisis del producto procesado: prefrito, cubo y puré congelado en un periodo de 90 días del cultivar Desiree, cuyas especificaciones aparecen en la Tabla 4.

Es necesario destacar que, las fluctuaciones obtenidas en el porcentaje de sacarosa en todos los productos se deben a la metodología utilizada, puesto que para las primeras determinaciones se usó el método volumétrico Fehling y en los tiempos restantes el método enzimático de Van Handel.

Cabe indicar que a los 60 días hubo alteraciones en las condiciones de almacenamiento por fallas en el suministro de energía eléctrica en la planta comercial que mantenía los ensayos, lo que explicaría el aumento del índice de peroxidasa en tejido, que han sido procesados por tratamientos térmicos drásticos, como es el caso de la papa cubo congelado y leves disminuciones en el porcentaje de humedad. Por lo tanto, es fundamental mantener constantes las temperaturas durante el período de almacenamiento.

TABLA 4. CALENDARIZACION CONTROL DE CALIDAD EN EL TIEMPO

Procesamiento	Mes	Día	Tipo de control (*)
Prefito congelado	agosto	0	% Humedad
	septiembre	15	Color
	septiembre	30	Indice peroxidasa
	octubre	60	% Sacarosa
	noviembre	90	% Glucosa
			% Fructosa
			% Absorción de aceite.
			Sabor
			Textura
Cubo Congelado	agosto	0	% Humedad
	septiembre	15	Color
	septiembre	30	Indice peroxidasa
	octubre	60	% Sacarosa
	noviembre	90	% Glucosa
			% Fructosa
			Sabor
			Textura
Puré Congelado	agosto	0	% Humedad
	septiembre	15	Color
	septiembre	30	Indice peroxidasa
	octubre	60	% Sacarosa
	noviembre	90	% Glucosa
			% Fructosa
			Sabor
			Textura

(\*) Los métodos de análisis indicados en el tipo de control se encuentran en el Anexo 1.

TABLA 5. EVOLUCION PARAMETROS CONTROL DE CALIDAD PARA PAPA PREFRITO CONGELADO

	Materia prima	Escaldado: Tiempo (días)				Sin escaldar: Tiempo (días)	
	0	15	30	60	90	15	30
Humedad (%)	77.35	61.45	61.20	58.86	59.35	62.13	61.26
Desviación Standard (n=3)	2.40	0.39	1.17	1.32	1.15	1.82	1.24
Color	Plato 11/B/3-4-5	9(2)	7-8	6-7-8	6-7-8	5-6-8	6
Indice peroxidasa: (variación absorbancia/mg tejido)	0.448	0.027	0.051	0.002	0.005	0.003	0.051
Sacarosa (%)	0.160	1.650	1.200	3.020	2.970	1.730	1.370
Glucosa (%)	0.348	-	-	0.195	0.182	-	-
Fructosa (%)	0.086	-	-	0.174	0.164	-	-
Aceite (%)	0.488	-	-	-	-	-	-
Absorción aceite (%)	-	9.22	7.61	6.05	6.05	10.82	7.61

**PREFRITO CONGELADO: evaluaciones fisico-químicas y  
organolépticas.**

En la Tabla 5 aparecen los resultados para el prefrito congelado. Se observa que el porcentaje de humedad tiende a ser constante durante el período de almacenamiento. La variación respecto de la materia prima, se debe fundamentalmente a la pérdida de agua sufrida durante el proceso de prefrito.

Las papas que tienen una alta gravedad específica muestran un menor porcentaje de absorción de aceite durante el proceso de prefrito, el cual se observa en la Tabla 6, debido a que al aumentar la gravedad específica, aumenta el porcentaje de materia seca del producto.

**TABLA 6. INFLUENCIA DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA EN EL CONTENIDO DE ABSORCION DE ACEITE EN LA PAPA PREFRITA**

Gravedad específica	Prefrito escaldado		Prefrito sin escaldar	
	% absorción de aceite	% materia seca	% absorción aceite	% materia seca
1.1013	9.2	38.5	10.8	37.9
1.1130	7.6	38.8	7.6	38.7
1.1674	6.1	40.1	----	----

Los ensayos de tiempo de escaldado de 1, 2, 3 y 4 minutos dieron variaciones de abasorbancia mínimas a los 2 minutos en muestras pequeñas, por lo que se determinó emplear 3 minutos en muestras mayores.

El tiempo de escaldado aplicado de 3 minutos es el adecuado, puesto que durante el periodo de almacenamiento hay leves variaciones de la actividad enzimática lo cual se refleja en el color.

El análisis de uniformidad de tamaño del prefrito congelado presenta los siguientes resultados:

**Escaldado corte francés:**

19.9% corte uniforme	(5.83 cm x 0.97 cm)
67.4% corte medio	(8.19 cm x 0.82 cm)
12.8% fuera de calibre	(4.10 cm x 0.85)

**Sin escaldar corte francés**

22.3% corte uniforme	(6.91 cm x 0.86 cm)
65.4% corte medio	(7.18 cm x 0.82 cm)
11.2% fuera de calibre	(3.54 cm x 0.88 cm)

Los resultados del test de evaluación sensorial para la papa prefrita congelada se encuentran en la Tabla 7. De acuerdo a la información obtenida en la encuesta un 89% manifiesta aceptación del producto. Cabe hacer notar que la mayor parte de los encuestadores manifiesta que el producto puede terminar de procesarse ya sea en el horno o frito, siendo ambas alternativas muy aceptables, pero prefiriéndose el horno por economía y sencillez en la preparación, descartándose la posibilidad de procesar en microondas.

**TABLA 7. TEST DE EVALUACION SENSORIAL DE LA PAPA PREFRITA CONGELADA.**

Nº encuestados= 75 personas.

Modo de preparación: horno común y microondas.

Propiedades organolépticas	Horno común %	Microondas %
Color	72 dorado	28 natural
Sabor	85 aceptable	9 gusto a aceite 6 sin gusto.
Textura	21 crocante	34 blanda 45 medianamente blanda.

Aceptabilidad	% aceptación
Gusta mucho	44
Gusta	45
Regular	11
Disgusta	0

CUBO CONGELADO: evaluaciones física-químicas y organolépticas.

En la Tabla 8 aparecen los resultados para el cubo congelado se aprecia desuniformidad de color en el tiempo, el cual se confirma por un cambio paulatino de la variación de absorbancia por mg de tejido (índice de peroxidasa) debido a cambios en las condiciones de almacenamiento.

El análisis de uniformidad de los cubos después de congelado el producto presenta los siguientes resultados:

10% uniformidad constante	(0.9 x 0.9 cm o 0.8 x 0.8 cm)
40% uniformidad media	(1.2 x 1.0 cm o 1.0 x 1.0 cm)
50% desuniformidad	(1.3 x 0.9 cm o 0.6 x 1.0 cm)

Es importante, destacar también que durante el almacenamiento los cubos tienden a pegarse unos a otros en un 42.2% de la masa total almacenada.

Los resultados del test de evaluación sensorial para la Papa cubo congelado se encuentran en la Tabla 9. De acuerdo a los valores obtenidos en la encuesta un 66% manifiesta aceptación total del producto sin ninguna modificación, para ser usado en diferentes formas de preparación.

**TABLA 8. EVOLUCION PARAMETROS CONTROL DE CALIDAD PARA PAPA CUBO CONGELADO.**

	Materia Prima	Tiempo (días)			
	0	15	30	60	90
Humedad (%)	77.35	82.11	79.93	82.42	79.54
Desviación st (n)3)	2.40	0.01	0.99	0.35	0.50
Color	Plato 11/B/3-4-5	Plato 18/BCD/1	Plato 17/B--H/1	Plato 10/G--L/2	Plato 9/H--L/1
Indice peroxidasa (variación de absorban- cia/mg de tejido)	0.448	0.007	0.002	0.106	0.110
Sacarosa (%)	0.160	-	1.19	2.98	2.94
Glucosa (%)	0.348	-	-	0.160	0.160
Fructosa (%)	0.086	-	-	0.086	0.087

**TABLA 9. TEST DE EVALUACION SENSORIAL DE LA PAPA CUBO CONGELADO.**

Nº encuestados= 75 personas.

modo de preparación = carbonada, ensalada, guisos o sopas.

Propiedades organolépticas	% Registrado	
	Natural	Distinto
Color	84	26
Sabor	82	18
Textura	26	74

Aceptabilidad	% aceptación
Gusta mucho	16
Gusta	50
Regular	32
No gusta	2
Disgusta	0

PURE CONGELADO: Evaluaciones Físico-químicas y organolépticas.

En la Tabla 10 aparecen los resultados para el Puré congelado.

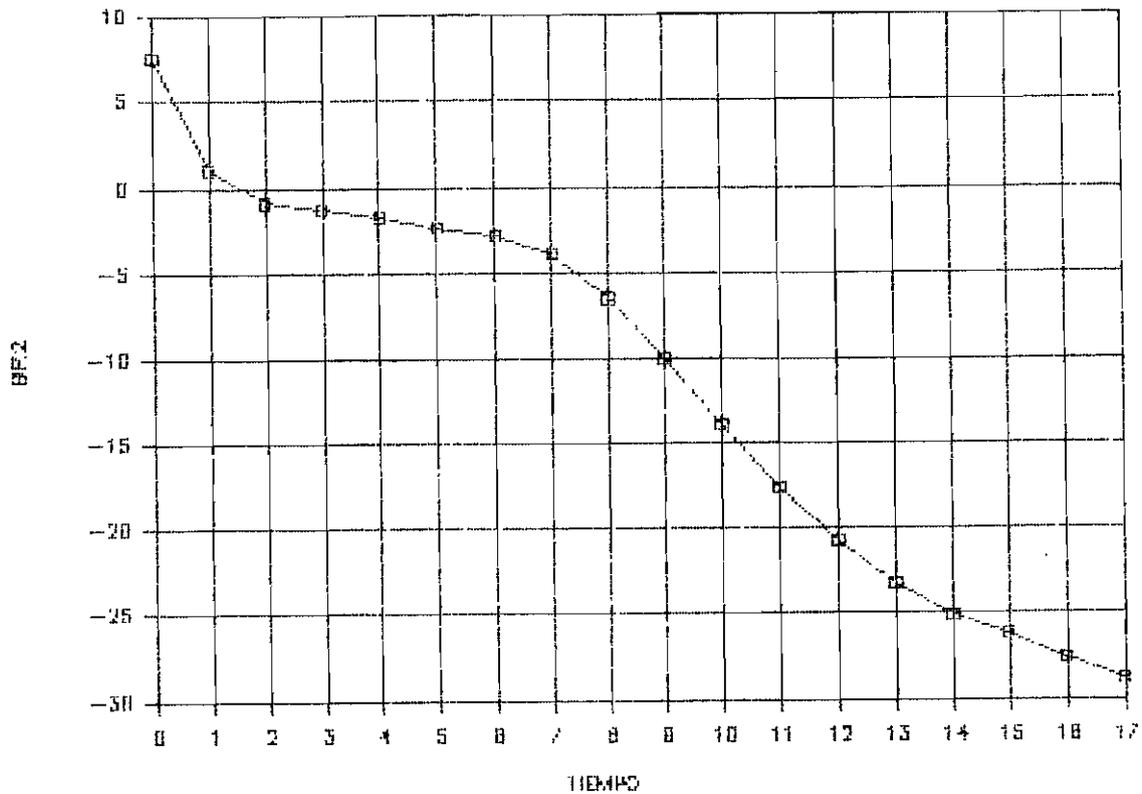
La materia prima inicial presenta una actividad enzimática alta, lo cual se refleja en el índice de peroxidasa. A través del proceso de escaldado se ha logrado disminuir la actividad manteniéndose el color inalterable en el tiempo de almacenaje.

Pruebas sensoriales de puré congelado a nivel de laboratorio muestran que la mayor aceptabilidad en consistencia y sabor se obtiene cuando el puré se descongela 30 minutos antes de su posterior preparación, puesto que conserva la mejor apariencia, compactación y homogenización al ser consumida. En cambio, cuando es preparado inmediatamente presenta una variación notable en la coloración y en la compactación de la masa, y el que se utiliza al instante agregando una cierta cantidad de agua caliente presenta una pérdida en la consistencia de la masa y variación en la coloración.

TABLA 10. EVOLUCION PARAMETROS CONTROL DE CALIDAD PARA PURE CONGELADO.

	Materia Prima	Tiempo (días)			
	0	15	30	60	90
Humedad (%)	77.35	80.26	81.40	80.61	81.94
Desviación st (n=3)	21.40	0.01	0.12	0.14	0.72
Color	Plato 17/BC/1	Plato 18/B/1	Plato 18/BC/1	Plato 18/B-F/1	Plato 9/BC/1
Indice peroxidasa (variación de absorbancia/mg de tejido)	0.448	0.002	0.004	0.007	0.009
Sacarosa (%)	0.160	-	0.134	2.05	2.03
Glucosa (%)	0.348	-	-	0.157	0.160
Fructosa (%)	0.086	-	-	0.105	0.103

**GRAFICO Nº1. CURVA DE CONGELACION DE PAPA PREFRITA ESCALDADA.**



**GRAFICO Nº2. CURVA DE CONGELACION DE PAPA PREFRITA SIN ESCALDAR.**

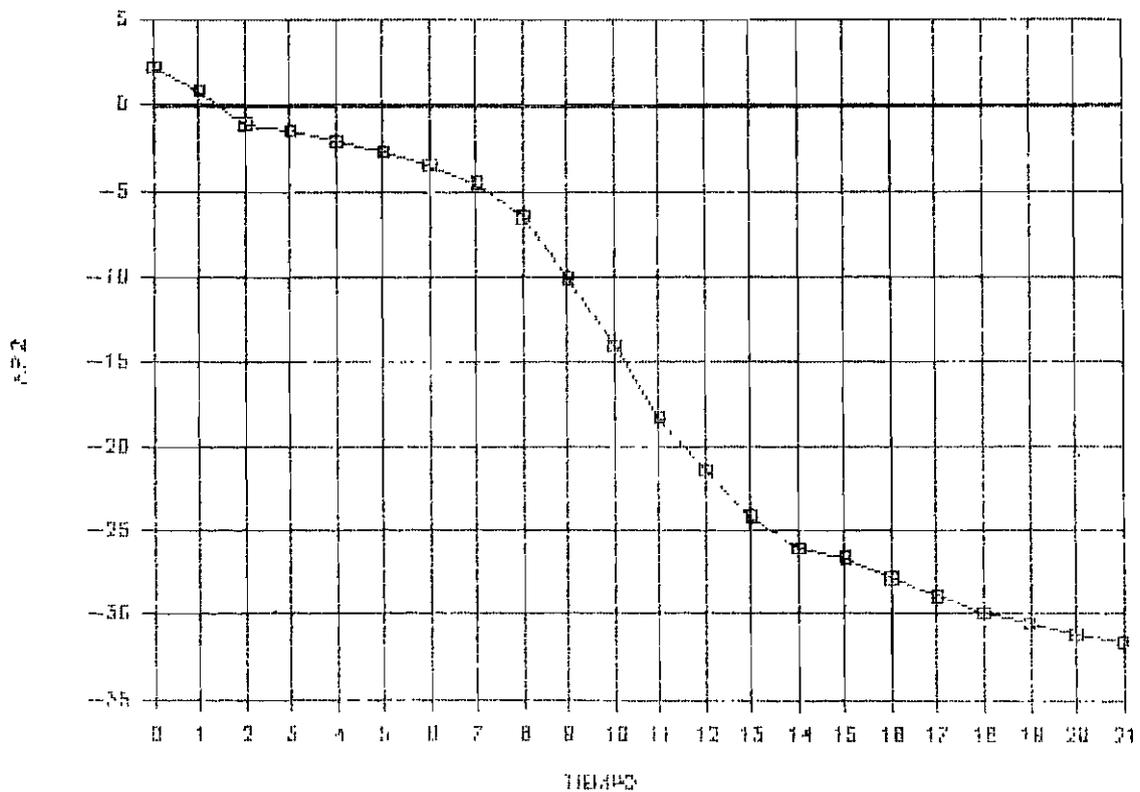


GRAFICO Nº3. CURVA DE CONGELACION DE PAPAS EN CUBO.

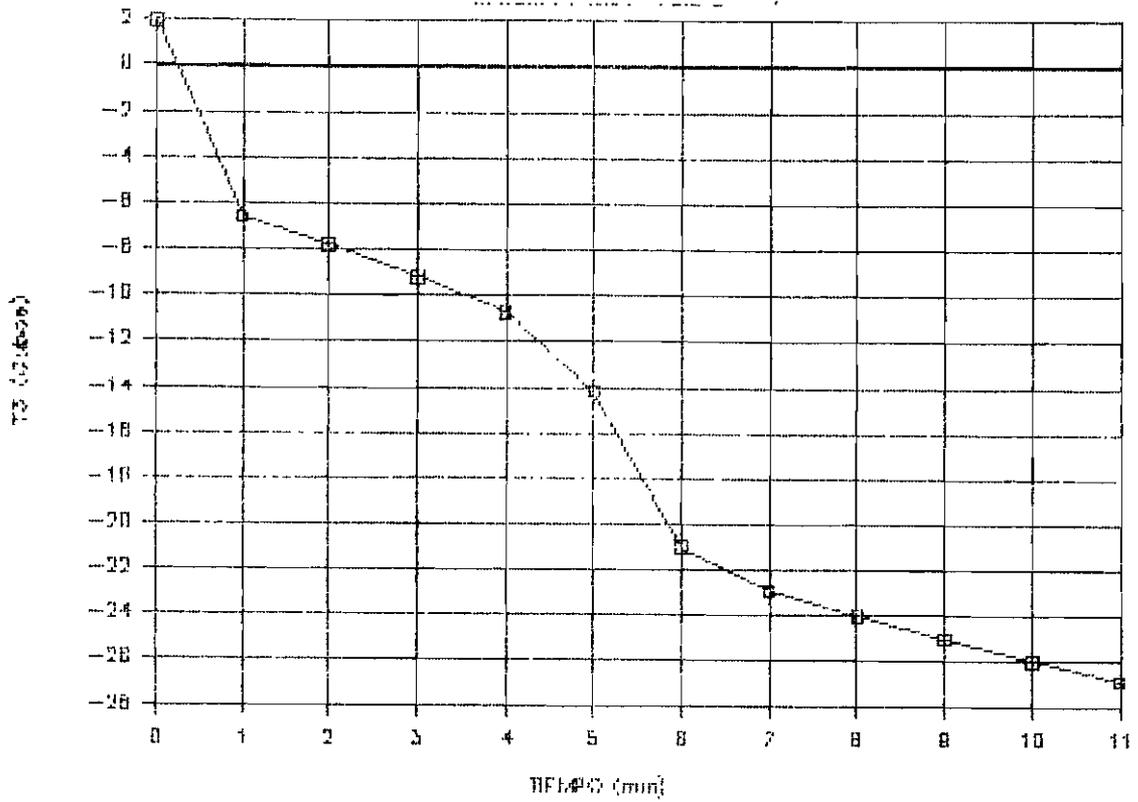


GRAFICO Nº4. CURVA DE CONGELACION DE PURE CONGELADO.

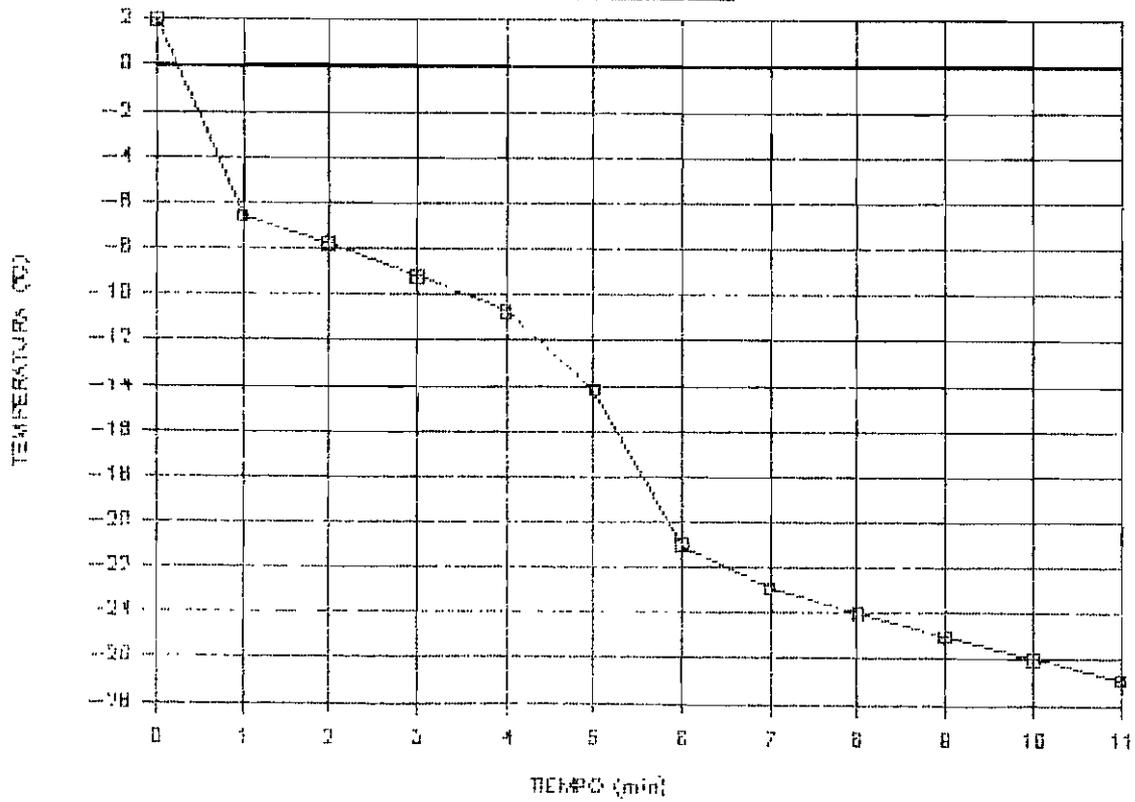
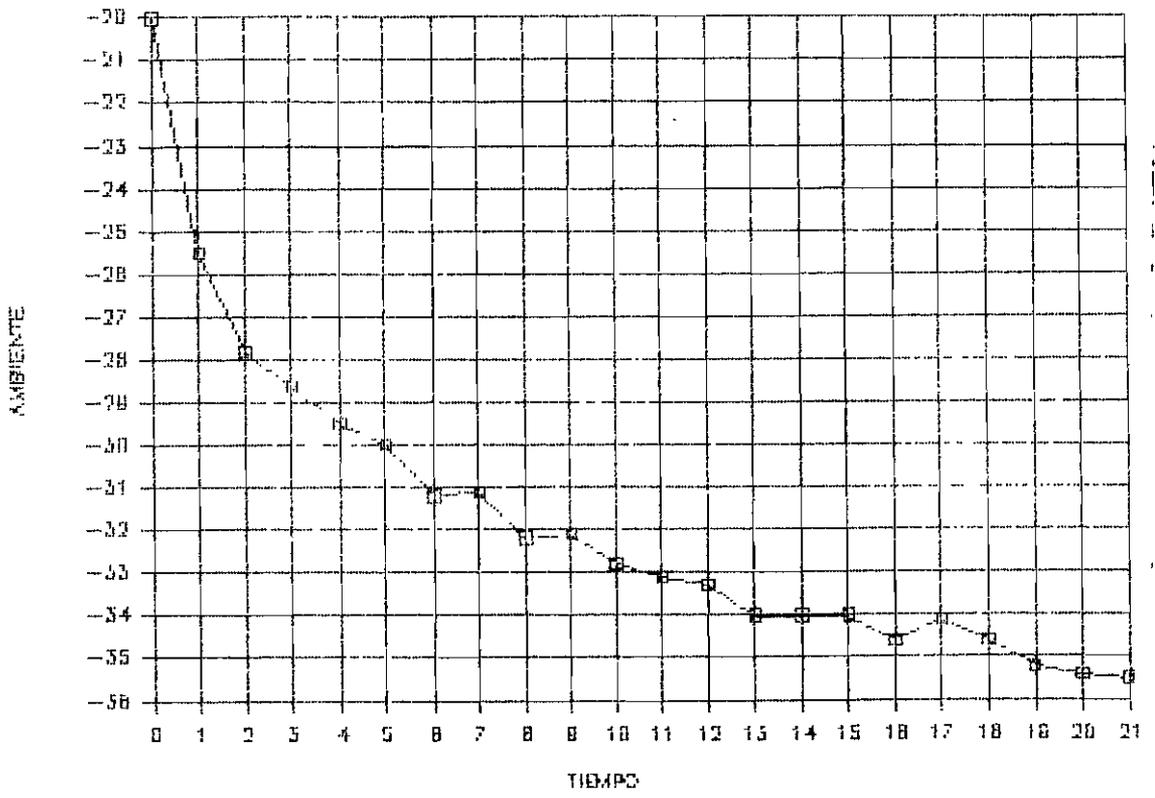


GRAFICO Nº5. CONDICIONES DE TEMPERATURA DEL TUNEL DE CONGELACION UTILIZADO EN LOS ENSAYOS.



**TABLA N° 11. PARAMETROS DE CONGELACION PARA PAPA PREFRITO**

	Prefrito	
	Sin escaldar	escaldado
Temperatura ambiente	11.3°C	11.3°C
Temperatura inicial	2 °C	7.5°C
Temperatura final del proceso	-20 °C	-20 °C
Tiempo entre T <sub>i</sub> y T <sub>f</sub>	11.5 min.	11.7 min

**TABLA N° 12. PARAMETROS DE CONGELACION PARA PAPA CUBO**

	Cubo
Temperatura ambiente	11.3°C
Temperatura inicial	2 °C
Temperatura final del proceso	-20 °C
Tiempo entre T <sub>i</sub> y T <sub>f</sub>	7 min.

**TABLA N° 13. PARAMETROS DE CONGELACION PARA PAPA PURE**

	Puré
Temperatura ambiente	11.3°C
Temperatura inicial	2 °C
Temperatura final del proceso	-20 °C
Tiempo entre T <sub>i</sub> y T <sub>f</sub>	8 min
Espesor de láminas	1 cm

En los gráficos 1, 2, 3 y 4 se presentan las curvas de congelación de los productos procesados: prefrito escaldado y sin escaldar, cubo y puré. En el gráfico 5 se muestran las condiciones del túnel de congelación.

Los parámetros de las condiciones de congelación de los respectivos productos procesados se registran en la Tablas 11, 12 y 13 respectivamente.

## ALMACENAJE

El propósito del almacenaje de la papa es mantener el tubérculo en su estado comestible y proveer un flujo uniforme al mercado y plantas procesadoras. Un buen almacenaje debería prevenir una pérdida excesiva de humedad, controlar el desarrollo de pudriciones y evitar una excesiva brotación. También, estaría en condiciones de prevenir grandes acumulaciones de azúcares que resultan en productos procesados de coloraciones oscuras (14).

El objetivo de este ensayo fue medir las variaciones físico químicas de la papa en almacenaje (gravedad específica, azúcares y pérdida de peso).

### **Peso específico**

El peso específico es de gran importancia para el procesamiento. Se prefiere una papa con un alto peso específico para prefrito Lisinska y Leszczynzki (1989) presentan una tabla donde se puede apreciar el rendimiento del prefrito francés (%) en función de la gravedad específica para seis variedades de papas. Estos autores registran, valores de gravedad específica de 1.060 a 1.115 kg/m<sup>3</sup> y rendimientos respectivos de 46.8 a 56.9%

La temperatura y la humedad relativa del aire pueden afectar los cambios de la gravedad específica durante el almacenaje. A 90% humedad relativa y rango de temperatura entre 4.4 a

10°C las papas mantienen prácticamente constante su gravedad específica por períodos de almacenaje de hasta 6.5 meses (Smith, 1977). El incremento de la gravedad específica indica un aumento en los sólidos, como resultado de una mayor pérdida de agua por evaporación que una pérdida de sólidos por respiración.

### Azúcares

El contenido de azúcares reductores en los tubérculos tiene un marcado efecto en el desarrollo de un indeseable color café cuando se frién y producción de olores y sabores desagradables cuando se deshidratan (varios autores, citados por Artacho, 1975). El contenido de azúcares reductores no debería exceder a 0.25 - 0.5% en papa destinada a procesamiento (7).

Numerosos autores establecen que bajos contenidos de azúcares en la papa se logran con temperaturas de 7.5 - 13°C (7).

### Pérdida de Peso

La pérdida de peso debe ser mínima durante el período de almacenaje.

Los factores que inciden en la pérdida de peso son (1) estado de madurez, (2) daño mecánico, (3) temperatura, humedad relativa y ventilación y (4) tiempo de almacenaje. Una papa cosechada prematuramente pierde el 9% durante los 7 meses de

almacenaje, y una papa madura pierde 7% durante EL mismo periodo (Smith, 1977).

### Materiales y Métodos

Se almacenó un volumen de 0.52 m<sup>3</sup> de papa Desirée en un depósito de madera de 1.0 m de largo, 0.8 m de ancho y 0.65 m de alto, con piso perforado y a 0.1 m sobre el nivel del suelo. El depósito fue colocado en una sala de almacenaje, donde se registraron variaciones de temperatura de 8 - 16°C y humedad relativa sobre 90% durante el ensayo.

Las muestras para peso específico y azúcares se tomaron al azar del depósito al comienzo (agosto), 30 días (septiembre) y 90 días (noviembre) de ensayo. La pérdida de peso se controló en tres muestras con un peso inicial cada una de 5 kilos, durante el mismo período.

Las variaciones de gravedad específica, azúcares y pérdida de peso se observan en la siguiente tabla:

Tiempo días	Gravedad específica kg/m <sup>3</sup>	Reductores %	Sacarosa %	Pérdida de peso %
0	1.101	0.45	1.49	0
30	1.113	0.42	3.43	3.1
90	1.167	0.30	3.89	8.2

Se observó un incremento del 6% en la gravedad específica, reducción de los azúcares reductores en 33% y un aumento de la pérdida de peso de 8.2% al término de los 90 días de almacenaje.

Al comienzo del ensayo, la papa presenta un alto peso específico y esta dentro del rango de azúcares reductores para un buen procesamiento. Durante los 90 días del ensayo, la papa logra mantener estas propiedades deseables.

En relación a la pérdida de peso, el porcentaje está dentro de los registrados por ensayos del extranjero.

El porcentaje de tuberización registrado al final del ensayo fue de un 4%.

#### **MANEJO DE DESECHOS**

##### **Eliminación de sólidos.**

De acuerdo con mediciones efectuadas, la eliminación de la cáscara de papa que resulta del pelado mecánico representa un 20% del peso total de materia verde. Esto significa que de cada tonelada de papa fresca a procesar se obtienen 200 kg de cáscaras.

Una planta procesadora equipada con línea automática de fabricación de papas prefritas congeladas, con una capacidad igual a 4.000 kg/hr de materia prima, basado en 200 días

laborables y una jornada normal de 8 horas/días, produciría 1280 toneladas de cáscara al año.

Los análisis de laboratorio revelaron que la cáscara de papa presenta la siguiente composición:

Substancia	Contenido (%)
Materia seca	17.8
Proteína cruda	2.2
Fibra cruda	7.3
Extracto etéreo	0.1
Extracto no nitrogenado	6.7
Cenizas	1.6

La cáscara de papa consiste en 82.2% de agua, y el 17.8% de la materia seca presenta los siguientes componentes básicos:

Substancia	Contenido(%)
Proteína cruda	12.2
Fibra cruda	40.8
Extracto etéreo	0.4
Extracto no nitrogenado	37.5
Cenizas	9.1

Dado los altos porcentajes de proteína y minerales que posee

la cáscara de la papa, constituye una excelente alternativa para ser usada como suplemento importante en la alimentación animal, permitiendo solucionar el problema de acumulación de los desechos y su posterior descomposición y alteración del medio ambiente (moscas, olores, etc.)

#### Eliminación de las aguas residuales.

Una alternativa dentro de la línea de procesamiento de la papa la constituye el pelado con soda. El hidróxido de sodio (Na OH) tiene como objetivo disolver la piel del producto, lo que asegura un buen control del proceso.

Sin embargo, la utilización de la soda a concentraciones del 20-25% para esta etapa del proceso, tiene la desventaja de que el agua que se elimina es altamente contaminante (pH cercano a 12). En consecuencia, este método de pelado debe ir acompañado de un sistema de tratamiento de las aguas residuales antes de eliminarlo a los cauces fuera de la agroindustria.

Investigaciones realizadas en el extranjero han demostrado que los métodos de pelado con soda en seco pueden reducir la carga contaminante. Aproximadamente, se consume 4 veces más volumen de agua utilizada en el pelado con soda en solución, comparada con el método del pelado en seco. Similarmente, los kilos de DBO por tonelada de papas son 4.5 mayores con el sistema de pelado húmedo con soda que con el pelado en seco (Loehr, Pollution Control for Agriculture, 1977).

Con respecto al agua residual que sale de una agroindustria procesadora de papas, sus características son las que se detallan a continuación:

- a) Agua residual proveniente de una planta congeladora de papas (DBO = 2020 ppm).
- b) Agua residual proveniente de una planta deshidratadora de papas (DBO = 1260 ppm).

Ambas situaciones fueron tomadas como base desde la literatura técnica del extranjero, y sirven para comparar entre distintos tipos de plantas, aunque debe señalarse que por el hecho de provenir de casos norteamericanos, estos valores debieran diferir al proyectarse a la situación nacional. No obstante, se puede advertir que el poder contaminante de una agroindustria está en relación inversa con el grado de limpieza de la materia prima que llega a la planta.

La cantidad de agua utilizada y eliminada por la agroindustria varía a través del período de operación y durante el día. Por consiguiente, los sistemas para tratar las aguas residuales se deben diseñar de manera que puedan manejar grandes volúmenes en forma intermitente, en lugar de cargas constantes.

Los flujos de las aguas residuales y su poder contaminante se pueden reducir significativamente mediante la introducción de cambios en la planta y más eficiente control en las

operaciones del procesamiento. Se sugiere poner especial énfasis en los siguientes aspectos:

- \* Incorporar sistemas de reciclaje de las aguas a fin de reducir la cantidad de agua fresca utilizada.
- \* Selección de los desechos para tratamientos separados de acuerdo a sus características.
- \* Modificación de algunos procesos para minimizar la producción de desechos.
- \* Educar al personal de planta con respecto al control de la contaminación y conservación del agua.

#### LINEA DE PROCESAMIENTO

Las experiencias realizadas y los datos obtenidos permiten proponer una planta procesadora de papa prefrita congelado estilo francés, que produzca 2.000 kg/hr., la que con un rendimiento de 50% de la materia prima significa procesar 4.000 kg/hr. de materia prima.

Si se consideran 200 días de trabajo en el año, el requerimiento anual de materia prima es de 6.200 ton considerando 1 turno. Lo anterior constituye aproximadamente un 18% de lo producido en promedio de los 3 últimos años en la provincia de Arauco, o un 11 % de lo producido en la VIII -Región durante el mismo período, ó 1,1% de la producción nacional.

Esta es una planta donde se podría aumentar al triple la producción mediante la incorporación de otros turnos conforme haya mayor demanda del producto.

Dicha línea se caracteriza por los siguientes equipos.

LINEA DE PRODUCCION DE PAPA PREFRITA CONGELADA

EQUIPOS	POTENCIA (KW)	VAPOR REQ. (Kg/hr)	PRESION (bar)	AGUA (m3/hr)
Elevador de cinta	1.10			
Prelavador	1.50			
Despedrador	2.20			4.00
Tolva con elevador sinfin	1.10			0.50
Pelado con vapor	2.20	350	10.00	
Elevador sinfin	0.75			
Cepillador seco	16.87			
Post lavador	1.50			2.00
Cinta de inspección	0.37			
Elevador de tornillo vertical	2.20			0.50
Tolva con elevador de tornillo	0.75			0.50
Hidrocortador	3.00			1.00
Clasificador por longitud	1.50			
Removedor de trozos	1.50			0.75
Tornillo de precalentamiento	0.75			
Blanqueador tipo tornillo	0.75			
Enfriador tipo tornillo	0.75			
Blanqueador tipo tornillo	0.75	580	3.00	1.50
Vibrador estilador	1.10			
Túnel de secado	38.00			
Correa elevadora	0.75			
Correa oscilante	0.75			
Freidor	18.00	1500	18.00	
Vibrador desgrasador	1.10	100	3.00	
Estanque de aceite	1.50	50	3.00	
Tunel de enfriamiento	15.75			
Cinta elevadora	0.75			
Túnel de congelación	62.30			
Estanque de inmersión en azúcar	1.10			
Balanza de pesaje				
Estanque de expansión				
<b>Total</b>	<b>180.64</b>	<b>2580</b>		<b>10.75</b>

#### **A. Sección de recepción y limpieza.**

Constituido por un elevador de cinta, un prelavador, un despedrador y una tolva con elevador sinfín. Este equipamiento permite limpiar de impurezas groseras, tales como tierra, arena o piedras. Es fundamental para evitar deterioro de la maquinaria que sigue en la línea de procesos. Dicho equipamiento fue cotizado en US\$ 40.224.

#### **B. Sección de pelado, lavado e inspección.**

Constituido por un sistema de pelado con vapor saturado, transportador sinfín, cepillador en seco, post-lavador y cinta de inspección destinado a llevar a cabo el pelado y limpieza del tubérculo y dejarlo listo para realizar el corte. El valor del equipamiento es de US\$ 145.598.

#### **C. Sección de corte y clasificación.**

Constituida por un elevador de tornillo, tolva con elevador, hidro-cortador, clasificador por longitud y removedor de trozos. Esto permite tener la materia prima estandarizada para el escaldado y fritura. Se cotizó en US\$ 188.254. Adicionalmente se estimó la cubicadora (para papa en cubo) y la mezcladora/pulpadora en US\$ 20.000.

#### **D. Sección escaldado de dos etapas.**

Está compuesto por un tornillo de precalentamiento, dos

blanqueadores en serie separados por un enfriador y un vibrador-estilador. Estas operaciones tienen como objeto inactivar el sistema enzimático y uniformar la temperatura antes de entrar a la fritura. El valor se estimó en US\$ 245.334.

#### **E. Sección de secado y fritura.**

Constituido por un túnel de secado, correa elevadora, correa oscilante, freidor con estanque de aceite y vibrador desgrasador. Este equipamiento es el encargado de mantener la temperatura de operación de fritura en los rangos establecidos y por el tiempo adecuado. Su costo alcanza a US\$ 269.437.

#### **F. Sección de congelación.**

Encargada de realizar el enfriamiento I.Q.F. (Individual Quinck Freezing) en el tiempo mínimo de modo de permitir la adecuada formación de cristales para el almacenaje congelado. Su costo, es de US\$739.596. No obstante algunas empresas de congelado que ya cuentan con dicho equipamiento pueden deducir su costo del proyecto.

#### **G. Equipamiento de apoyo.**

La constituye la sección de empaque de producto congelado constituida por banda transportadora, elevador, divisor de productos, máquinas pesadoras, máquina llenadora de bolsa,

**III PARTE : ESTUDIO ECONOMICO**

comprobadoras de peso y detectora de metales todo evaluado en US\$ 503.799.

Un estanque de agregación de aditivos y azúcar cotizado en US\$ 39.450, caldera para aceite térmico (freidora) y caldera generadora de vapor (escaldado) cotizado en US\$ 174.810 y el sistema de control de la planta en US\$ 136.660.

Lo anterior significa una inversión de US\$ 2.503.162 o de US\$ 1.763.566 si no se incluye el equipamiento para congelar.

### III PARTE. ESTUDIO ECONOMICO.

#### EVALUACION ECONOMICA PLANTA INDUSTRIALIZACION PAPA.

#### INVERSIONES

##### Capital de Trabajo

Se consideró una inversión en capital de trabajo para el primer año, consistente en el financiamiento de 4 meses de los gastos de operación considerando plena producción. Este ítem resulta ser de US\$413.721.

##### Terreno

Las necesidades de la industria son de menos de 1 ha; se ha sugerido comprar una ha por potenciales necesidades de expansión futuras. Se utiliza el valor de una ha en la zona de Cañete, esto es US\$ 1.000.

## Línea de Proceso y Equipos de Frío

Según Estudio Técnico.

## Transporte Frigorífico

Se estima que se requerirá de dos camiones con equipos apropiados para mantener el congelado y al menos 5 camionetas repartidoras. Esto representa US\$243.243.-

## Galpón de Procesos y Galpón Almacenaje

Se construirán dos galpones de 800 mts<sup>2</sup> cada uno. En estos lugares se instalará la línea de procesos y los sitios de almacenaje, tanto en frío como en condiciones adecuadas para el producto fresco.

Este ítem resulta ser de US\$ 200.000.-

## Otras Obras Civiles

Aquí se considera: oficinas, casino, camiones, hermetización, alumbrado, etc.

Este ítem totaliza US\$ 100.000.-

Con todo esto, las inversiones necesarias para la planta con capacidad de procesar 2 ton/hra de papa prefrita congelada, más 0.67 ton/hr de papa en cubos congelada, más 1.3 ton/hr de puré, es de US\$ 3.461.126.-

## ESTADO DE RESULTADO

### Ingresos de Operación

El cálculo de los ingresos de operación considera: alcanzar la producción y venta máxima (a un turno) en el 4º año de operación de la planta, comenzando con un nivel correspondiente al 40% del máximo y creciendo linealmente en los tres períodos siguientes.

En el cuarto año se vendería, por lo tanto: 3.200 ton/año de papa prefrita congelada, 1.000 ton/año de papa cubo congelada y 2.000 ton/año de puré congelado. Los precios que se ha considerado son US\$ 700, US\$ 300 y US\$ 250 por toneladas respectivamente, los cuales son precios competitivos con lo que se observa en el mercado internacional. Esto significa que, están por debajo de lo que cuestan los mismos productos al ser importados considerando el precio puesto en un puerto chileno. Además están muy por debajo del precio lograble en el mercado nacional del producto. En el mes de octubre de 1991, se observó que el precio al público del producto para prefrita congelada era de US\$ 1 por medio kilo, lo cual corresponde a un precio neto de US\$ 0,85 por kilo envasado. Suponiendo que el supermercado margina en 50% sobre el ingreso, el precio de venta de la industria sería de US\$ 0,425 el medio kilo, es decir, US\$ 0,85 el kilo. Aquí se ha supuesto un precio de venta de la industria de US\$ 0,7 el kilo.

Los niveles de venta aparecen con una gran probabilidad de ser logrados si se considera que hay estimaciones de demanda que muestran que sólo para Santiago, los casinos institucionales necesitarían 16 ton/día de estos productos en el año 1990. (Ver Proyecto ODEPLAN).

El proyecto aquí evaluado considera también, la venta de estos productos a consumidores individuales y a otras empresas que producen y venden comida rápida congelada. La probabilidad de vender lo proyectado, y tal vez más, se reafirma con la información emanada de la pequeña investigación de mercado realizada en Concepción, en donde se aprecia la existencia de un interesante mercado potencial para estos productos. No obstante, lo obvio que resulta la tendencia hacia el aumento de la demanda de productos de este tipo, que facilitan de manera importante la preparación de alimentos, puede ser necesaria la profundización de la proyección de las ventas.

## **GASTOS DE OPERACION**

### **Mano de Obra**

Se considera la contratación de 3 profesionales con experiencia en agroindustria con un costo de US\$ 1.500 mensuales cada uno. Además dos profesionales que ocuparán cargo de nivel medio con un costo de US\$ 1.200 mensuales cada uno.

En cuanto a la mano de obra no calificada, se tiene que se considera la contratación de 10 obreros, con un costo mensual de US\$ 280 cada uno. Es necesario recordar que la línea de proceso considerada es altamente automatizada.

#### **Materia Prima**

**Papas:** Para la producción de plena capacidad se requiere comprar 6.400 ton de este producto al año. De aquí, aproximadamente el 50% se transforma en papa prefrita, el 10% en cubo congelado y un 30% en puré. El 10% restante es desperdicio. El precio considerado es de US\$ 132 por ton.

**Aceite:** Se utiliza a razón de 60 lts/hr/ton y su precio es de US\$ 0,8 por litro.

#### **Energía**

Se ha considerado un consumo de 220 kw/hr y el precio es de US\$ 0,033 por kw/hr.

**Petróleo:** La caldera utilizará 240 lts/hr y el precio considerado es US\$ 0,28 por litro. Con esto se hace funcionar una caldera para vapor con capacidad para 3 ton/hr de vapor a 20 psi.

## Agua

Los requerimientos de agua son de 11 mt<sup>3</sup>/hr y el precio considerado es de US\$ 0,43 por mt<sup>3</sup>.

## GASTOS GENERALES

### Administración y Comercialización

Se ha estimado que estos items requerirán de aproximadamente un 3% de los ingresos de operación, es decir US\$ 91.200 anuales en los años de producción a plena capacidad.

Por su parte en cuanto a comercialización, se ha considerado que este item requerirá de la utilización del 10% de los ingresos de operación, esto es, US\$ 304.000 anuales en los períodos de plena utilización de planta a un terreno. Es un monto alto pues se debe recordar que se está hablando de un producto relativamente nuevo y por lo tanto se deberá reforzar convenientemente los estímulos hasta que sea demandado, lo cual requerirá de algún item de gastos en publicidad y propaganda.

### Mantenimiento, Seguros y Contribuciones

Se ha considerado que en mantenimiento se deberá comprometer recursos equivalentes al 5% del valor de las inversiones que lo requieran, esto es, equipos en general y obras civiles. El item resulta ser de US\$ 152.320. Se tuvo presente que el proceso no es destructivo de equipos, requiriendo elementos

claves en el manejo de ellos.

Para seguros se ha estimado que se gastará el 1% de las obras civiles y equipos en general.

Finalmente las contribuciones representan el 2% de las obras civiles y el terreno.

#### Valor de Recuperación de la Inversión

En el flujo de caja del período 10 se ha considerado el valor de recuperación de la inversión. Se ha supuesto que tanto el capital de trabajo como el terreno pueden ser recuperados manteniendo su valor. Para el caso de los equipos en general se ha supuesto que su valor en el período 10 será de un 20% del valor inicial. En tanto que para las obras civiles el valor de recupero es el 50% del valor inicial.

Con todo se ha considerado que de los US\$ 3.461.126, se recuperará al final del proyecto US\$ 1.114.002.

(En esta cantidad se podría vender la planta final del período 10).

#### CONCLUSION

Con las consideraciones y supuestos antes mencionados, los resultados económicos justifican la realización de este proyecto por parte de un inversionista privado.

Tanto la TIR, como el VAN al 10% del proyecto respaldan la afirmación anterior. El análisis de sensibilidad del proyecto muestra que tiene buena capacidad para enfrentar caídas en los ingresos (precios) y alzas en los costos de operación. Se muestra que con una caída en 10% de los ingresos y al mismo tiempo un aumento en los costos de operación de un 10%, el VAN al 10% aun es mayor que cero.

Por otra parte, un ejercicio particular permite mostrar que el proyecto aún tiene un VAN (11.4%) positivo si se considera la alternativa de pagar a US\$ 0,19 el kilo de papa como materia prima. Esto significa un precio de aproximadamente \$ 70 el kilo, con un tipo de cambio de \$ 364 po dólar. Precio más que significativo si consideramos los precios históricos reales que han obtenido los pequeños y medianos productores de este tubérculo.

**Tabla 14. EVALUACION ECONOMICA PLANTA DE INDUSTRIALIZACION PAPA**

INVERSIONES		DEPRECIACION ACELERADA		VALOR DE RECUPERACION
		MONTO	ANOS	
Capital de Trabajo	413721	0		413721
Terreno	1000	0		1000
Linea de Proceso	1763566	587855	3	352713
Equipos de Frio	739596	246532	3	147919
Transporte Frigorifico	243243	81081	3	48649
Galpon de Procesos	100000	10000	10	50000
Galpon de Almacenaje	100000	10000	10	50000
Otras Obras Civiles	100000	10000	10	50000
TOTAL	3461126	PERIODO: MONTO: 945468	1-3 4-10 30000	1114002

**ESTADO DE RESULTADO**

**INGRESOS DE OPERACION**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Papa Prefrita Congelada	896000	1344000	1792000	2240000	2240000	2240000	2240000	2240000	2240000	2240000
Papa Cubo Congelada	120000	180000	240000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Pure	200000	300000	400000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
Sub Total	1216000	1824000	2432000	3040000	3040000	3040000	3040000	3040000	3040000	3040000

**GASTOS DE OPERACION**

Mano de Obra Calificada	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800
Mano de Obra No Calificada	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600
Materia Prima										
Papa	337920	506880	675840	844800	844800	844800	844800	844800	844800	844800
Aceite	61440	92160	122880	153600	153600	153600	153600	153600	153600	153600
Energia										
Electricidad	11264	11264	11264	11264	11264	11264	11264	11264	11264	11264
Petroleo	107520	107520	107520	107520	107520	107520	107520	107520	107520	107520
Agua	7579	7579	7579	7579	7579	7579	7579	7579	7579	7579
Sub Total	642123	841803	1041483	1241163	1241163	1241163	1241163	1241163	1241163	1241163

MARGEN DE OPERACION	573877	982197	1390517	1798837	1798837	1798837	1798837	1798837	1798837	1798837
---------------------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

**GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES

Administracion	36480	54720	72960	91200	91200	91200	91200	91200	91200	91200	
Comercializacion	121600	182400	243200	304000	304000	304000	304000	304000	304000	304000	
Mantencion	152320	152320	152320	152320	152320	152320	152320	152320	152320	152320	
Seguros	30464	30464	30464	30464	30464	30464	30464	30464	30464	30464	
Contribuciones	6020	6020	6020	6020	6020	6020	6020	6020	6020	6020	
Sub Total	346884	425924	504964	584004	584004	584004	584004	584004	584004	584004	
-DEPRECIACION	945468	945468	945468	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	
UTILIDAD BRUTA	-718476	-389196	-59916	1184832	1184832	1184832	1184832	1184832	1184832	1184832	
-IMPUESTOS	0	0	-5992	118483	118483	118483	118483	118483	118483	118483	
UTILIDAD NETA	-718476	-389196	-53925	1066349	1066349	1066349	1066349	1066349	1066349	1066349	
+DEPRECIACION	945468	945468	945468	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	
ANO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO DE CAJA	-3461126	226992	556272	891544	1096349	1096349	1096349	1096349	1096349	1096349	2210351

VAN(10%)= 2104016  
TIR = 20,64%

**Tabla 15. EVALUACION ECONOMICA PLANTA DE INDUSTRIALIZACION PAPA**  
(Materia prima papa a \$70 /kilo= US\$0,19/kilo)

INVERSIONES		DEPRECIACION ACELERADA		VALOR DE RECUPERACION
		MONTO	ANOS	
Capital de Trabajo	541721	0		541721
Terreno	1000	0		1000
Linea de Proceso	1763566	587855	3	352713
Equipos de Frio	739596	246532	3	147919
Transporte Frigorifico	243243	81081	3	48649
Galpon de Procesos	100000	10000	10	50000
Galpon de Almacenaje	100000	10000	10	50000
Otras Obras Civiles	100000	10000	10	50000
TOTAL	3589126	PERIODO: 1-3	4-10	
		MONTO: 945468	30000	1242002

**ESTADO DE RESULTADO**

INGRESOS DE OPERACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Papa Prefrita Congelada	896000	1344000	1792000	2240000	2240000	2240000	2240000	2240000	2240000	2240000
Papa Cubo Congelada	120000	180000	240000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Pure	200000	300000	400000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
Sub Total	1216000	1824000	2432000	3040000	3040000	3040000	3040000	3040000	3040000	3040000
GASTOS DE OPERACION										
Mano de Obra Calificada	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800
Mano de Obra No Calificada	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600
Materia Prima										
Papa	491520	737280	983040	1228800	1228800	1228800	1228800	1228800	1228800	1228800
Aceite	61440	92160	122880	153600	153600	153600	153600	153600	153600	153600
Energia										
Electricidad	11264	11264	11264	11264	11264	11264	11264	11264	11264	11264
Petroleo	107520	107520	107520	107520	107520	107520	107520	107520	107520	107520
Agua	7579	7579	7579	7579	7579	7579	7579	7579	7579	7579
Sub Total	795723	1072203	1348683	1625163	1625163	1625163	1625163	1625163	1625163	1625163
MARGEN DE OPERACION	420277	751797	1083317	1414837	1414837	1414837	1414837	1414837	1414837	1414837

GASTOS GENERALES

Administracion	36480	54720	72960	91200	91200	91200	91200	91200	91200	91200	91200
Venta y Distribucion	121600	182400	243200	304000	304000	304000	304000	304000	304000	304000	304000
Mantenion	147320	147320	147320	147320	147320	147320	147320	147320	147320	147320	147320
Seguros	29464	29464	29464	29464	29464	29464	29464	29464	29464	29464	29464
Contribuciones	6020	6020	6020	6020	6020	6020	6020	6020	6020	6020	6020
Sub Total	340884	419924	498964	578004	578004	578004	578004	578004	578004	578004	578004
-DEPRECIACION	945468	945468	945468	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
UTILIDAD BRUTA	-866076	-613596	-361116	806832	806832	806832	806832	806832	806832	806832	806832
-IMPUESTOS	0	0	-36112	80683	80683	80683	80683	80683	80683	80683	80683
UTILIDAD NETA	-866076	-613596	-325005	726149	726149	726149	726149	726149	726149	726149	726149
+DEPRECIACION	945468	945468	945468	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
ANO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO DE CAJA	-3589126	79392	331872	620464	756149	756149	756149	756149	756149	756149	1998151

VAN(10%)= 425555

TIR = 12,23%

**Tabla 16.** EVALUACION ECONOMICA PLANTA DE INDUSTRIALIZACION PAPA  
(Precio de venta -10% y Gastos de operacion +10%)

INVERSIONES		DEPRECIACION ACELERADA		VALOR DE RECUPERACION
		MONTO	ANOS	
Capital de Trabajo	413998	0		413998
Terreno	1000	0		1000
Linea de Proceso	1763566	587855	3	352713
Equipos de Frio	739596	246532	3	147919
Camiones Frigorificos	243243	81081	3	48649
Galpon de Procesos	100000	10000	10	50000
Galpon de Almacenaje	100000	10000	10	50000
Oficinas	100000	10000	10	50000
		1-3	4-10	
<b>TOTAL</b>	<b>3461403</b>	<b>945468</b>	<b>30000</b>	<b>1114279</b>

ESTADO DE RESULTADO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS DE OPERACION	1094400	1641600	2188800	2736000	2736000	2736000	2736000	2736000	2736000	2736000
GASTOS DE OPERACION	706335	925983	1145631	1365279	1365279	1365279	1365279	1365279	1365279	1365279
MARGEN DE OPERACION	388065	715617	1043169	1370721	1370721	1370721	1370721	1370721	1370721	1370721
GASTOS GENERALES	342603	421643	500683	579723	579723	579723	579723	579723	579723	579723
-DEPRECIACION	945468	945468	945468	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
UTILIDAD BRUTA	-900007	-651495	-402983	760998	760998	760998	760998	760998	760998	760998
-IMPUESTOS	0	0	0	76100	76100	76100	76100	76100	76100	76100
UTILIDAD NETA	-900007	-651495	-402983	684898	684898	684898	684898	684898	684898	684898
+DEPRECIACION	945468	945468	945468	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
FLUJO DE CAJA	-3461403	45462	293974	542486	714898	714898	714898	714898	714898	1829177

VAN(10%)= 249957  
TIR = 11,36%

#### **IV. CONCLUSIONES**

#### IV. CONCLUSIONES

- 1.- La producción de papa en la provincia de Arauco requiere de asistencia técnica tendiente a elevar los rendimientos con el objeto de hacer el cultivo rentable para los productores menores de 10 ha. Esto se puede realizar mediante la tecnificación para la mano de obra y/o tiro animal e incorporación de riego al cultivo.
- 2.- Como forma inmediata de resolver el problema de comercialización para los pequeños agricultores se requiere la instalación de una central de acopio y almacenaje que permita estabilizar los precios con ventajas para los agricultores.
- 3.- Desde el punto de vista técnico la variedad Desirée, apropiadamente seleccionada, es apta para industrialización como materia prima de papa pre-frita congelada.
- 4.- Dentro de las operaciones de procesamiento críticas para la calidad del producto final, el escaldado y la fritura deben ser adecuadamente controlados, en lo que dice relación con tiempos y temperaturas de exposición.
- 5.- Desde el punto de vista económico la factibilidad de instalación de una agroindustria en Arauco - VIII Región, aparece como atractiva de realizar. El estudio reveló que además de solucionar un problema social para la zona, es

una excelente alternativa para el desarrollo económico de un amplio sector de agricultores dedicados al cultivo de la papa.

## V. RECOMENDACIONES

## V. RECOMENDACIONES

- 1.- La calidad de la papa para industrialización tiene mayores exigencias en cuanto a peso específico, limpieza y tamaño, por lo que se recomienda orientar la asistencia técnica a mejorar estos parámetros.
- 2.- Se recomienda estudiar el comportamiento de otras variedades que pueden reemplazar en mejor forma a la variedad Desirée orientada al uso agroindustrial.
- 3.- Se recomienda que la agroindustria incorpore la asistencia técnica de apoyo a los agricultores proveedores de materia prima a la planta. Una forma de llevar a cabo esto es mediante la capacitación del personal de transferencia tecnológica de las empresas e institutos agropecuarios de la zona.

## VI. BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Artacho, S.M. 1975. Evaluación de métodos para determinación de almidón, azúcares reductores y proteínas en papas (Solanum Tuberosum L. c.v. Arka). Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias (Tesis)
- 2.- Colour Cards for quality evaluation of Potato Chips developed by the Institute for storage and Processing of Agricultural Produce Wageningen. The Netherlands at the request of; European Association for Potato Research.
- 3.- Egoville, M.J. Sullivan, J.F. Kozempel, M.F. y Jones, W.J. 1987. Ascorbic Acid determination in processed potatoes. American Potato Journal 65:91-97.
- 4.- Gerald, R. 1975. Enzymes in Food Processing. Food Science and Technology. A series of monographs. 2a. edición Cap 1-6.
- 5.- Gould, W.A. y Plimpton, S. 1985. Quality Evaluation of Potato Cultivars for processing. North Central Regional Research. Publication 305. 25 pág.

- 6.- Hawthorn, J. 1983. Fundamentos de Ciencia de los Alimentos. Editorial Acribia. España. 206 pág.
- 7.- Lisinska, G. y Seszizynski, W. 1989. Potato Science and Technology. Elsevier applied Science. 391 pág.
- 8.- Loisel, F., Tai, G.C.C. y Christie, B.R. 1990. Genetic components of chip color evaluated after harvest, cold storage and reconditioning. American Potato Journal 67:633-645.
- 9.- Lulai, E.C. y Orr, P.H. 1980. Quality testing facilities for grower use at the potato research laboratory. American Potato Journal 57:622-628.
- 10.- Maerz y Paul, R.A. 1950. A dictionary of color. Mc Graw-Hill Book Company, Inc.
- 11.- Mazza, G. 1982. Correlations between quality parameters of potatoes during growth and long term storage. American Potato Journal 60:145-159.
- 12.- Orr, P.H. y Janardan. 1990. A procedure to correlate color measuring systems using potato chip samples. American Potato Journal 67\_647-655.

- 13.- Sieczka, J. y Maatta, C. 1986. The effects of handling on chip color and sugar content of potato tubers. American Potato Journal 63:363-371.
- 14.- Smith, O. 1977. Potatoes: production storing processing. 2a. edition. The An publishing company, Inc. 776 pág.
- 15.- Sowokinos, J.R., Orr, P.H., Knoper, J.A. y Varns, J.L. 1987. Influence of potato storage and handling stress on sugars, chip quality and integrity of the starch (amyloplast) membrane. American Potato Journal 64:213-226.

## BIBLIOGRAFIA DEL ESTUDIO ECONOMICO

- 1.- Agro análisis Papas. Características del mercado, situación y perspectivas. Enero 1990.
- 2.- Fundación Chile. Perspectivas económicas para le cultivo de papas Regiones V, RM, VI, VII Y X. Abril 1989.
- 3.- Fundación Chile. Perspectivas de resultados económicos para papa Cosecha en V, RM, VI, VII y X Regiones. Agosto 1990.
- 4.- ODEPLAN-BID. Industrialización de la papa. 1977.
- 5.- Orella, J. Incertidumbre en el mercado de las papas. El Campesino, Vol 71. Julio 1990.
- 6.- Revista del Campo. Papas; repunte no esperado. Julio 1991.
- 7.- Sanhueza, Ramiro. El sector Agrícola de la VIII Región. Evolución y perspectivas. Informe Económico Regional. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Univ. de Concepción. Noviembre 1991.

**Proveedores consultados.**

KIREMKO Food Procesing Equipment

Steenovenweg 9. N.L. - 3417 ZG Montfoort

The Netherlands

Representados por TECNALSA Internacional - Chile

Nva Los Leones 030

Fono 2516160

Santiago - Chile.

y TECNALSA Internacional

Urbanización Virgen de Iciar Bloque Nº 13

Local A - 28220 MAJADAHONDA

Madrid - España.

H & H Engineering

Florigo Industrie B.V.

P.O Box 46

3440 AA Woerden - Holland

Representado en Chile por

OTTO WOLFF Chile Ltda.

Moneda 1984

Casilla 957

Santiago - Chile.

**A N E X O S**

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
 DEPTO DE INGENIERIA AGRICOLA  
 SECCION PROCESOS**

---

**I. ANTECEDENTES GENERALES**

FECHA : .....  
 SECTOR: .....

ROL	NOMBRE AGRICULTOR	NOMBRE DEL PREDIO	SUPERFICIE
-----	-------------------	-------------------	------------

RECURSO SUELO: TENENCIA

há propias	há arriendo	há mediería	há otros (especificar)
------------	-------------	-------------	---------------------------

PERIODO DISPONIBLE (MESES)

RECURSO AGUA: VERTIENTE .....	DE .....	a .....
ESTERO .....	DE .....	a .....
POZO .....	DE .....	a .....
OTRA .....		

DISPONIBLE DE AGUA: CONSUMO FAMILIAR .....

                          ADEMAS HUERTA .....

                          ADEMAS CONSUMO ANIMAL .....

                          SUFICIENTE INCLUSO PARA CULTIVOS .....

                          SUP. REG. .... há.

USO ACTUAL DEL SUELO  
 RUBRO

1.- .....	.....	, .....
2.- .....	.....	, .....
3.- .....	.....	, .....
4.- .....	.....	, .....

ANIMALES DISPONIBLES

CABALLOS .....

BUEYES .....

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
 DEPTO DE INGENIERIA AGRICOLA  
 SECCION PROCESOS

---

II. CULTIVO DE PAPAS (RUBRO)

1. ANTIGUEDAD EN EL RUBRO : ..... SIEMPRE : .....
2. PERIODICIDAD EN EL RUBRO : TODOS LOS AÑOS .....  
 SEGUN PRECIOS .....  
 OTRO ..... (Especificar)
3. SUPERFICIE SEMBRADA : ..... SUP. REGADA .....
4. PREPARACION DE SUELO: BUENA ..... REGULAR ..... MALA .....
5. OBTENCION DE SEMILLA: PROPIA ..... MEJORADA ..... CERTIFICADA
6. EPOCA DE SIEMBRA: MES ..... ADECUADA ..... INADECUADA .....
7. FERTILIZANTES: NITROGENO ..... MES (ES) ..... Kgs/há de  
 FOSFORO ..... MES (ES) ..... Kgs/há de .....  
 POTASIO ..... MES (ES) ..... Kgs/há de .....  
 GUANO ..... MES (ES) ..... Kgs/há de .....
8. CONTROL DE MALEZAS: NO..... SI..... MECANICO..... QUIMICO.....
9. CONTROL DE PLAGAS/ENFERMEDADES: SI ..... NO .....
10. ¿CUANTA MANO DE OBRA ES NECESARIO PARA REALIZAR SUS CULTIVOS DE  
 PAPAS?

LABORES	MES	JORNADA/ HOMBRE (8 hr)	JORN. h/há	CABALLO O BUEY
---------	-----	---------------------------	------------	-------------------

---

PREPARACION SUELO

---

PREPARACION SIEMBRA

---

SIEMBRE

---

FERTILIZACION

---

MANTENCION	ARADURA
	APORCADURA

---

COSECHA

---

ALMACENAJE

---

RIEGO

---

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
DEPTO DE INGENIERIA AGRICOLA  
SECCION PROCESOS

---

11. ¿Qué semillas (variedad) ha utilizado usted en sus siembras?  
¿Por qué)  
1.- .....  
2.- .....  
3.- .....

12. Rendimiento promedio/há  
a) Año antepasado (88)                    qq/há  
b) Año pasado                    (89)                    qq/há  
c) Ultimo año                    (90)                    qq/há

SR. AGRICULTOR:

13. ¿Dónde comercializa usted normalmente sus papas?  
Puesto en el fundo ..... Vega Concepción .....  
Empresas intermediarias ..... Empresas agroindust .....  
¿Cuáles? .....

14. ¿Qué precios ha obtenido usted por sus productos en los años  
1988 ..... \$/qq                    1989 ..... \$/qq                    1990 ..... \$/qq

15. ¿En qué medio de transporte moviliza sus productos?  
Camiones ..... Camionetas ..... Buses Rurales ..... Otros.....  
Especificar .....

16. ¿Cuál es el costo de transportar sus productos?
- |                                     |       |                    |
|-------------------------------------|-------|--------------------|
|                                     |       | Distancia aproxim. |
| Desde Fundo a Vega de Concepción :  | \$/qq | .....              |
| Fundo a Empresas intermedias :      | \$/qq | .....              |
| Fundo a Empresas agroindustriales : | \$/qq | .....              |
| Otros: Especificar                  |       |                    |

17. ¿Si tuviese buen precio de compra a cuánto podrían aumentar la  
superficie sembrada en su predio?  
Desde: ..... há: ..... hasta: ..... há: .....

18. ¿Qué destino da a usted la papa que no es comercializado?  
.....  
.....  
.....  
.....

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACION

STANDARD TIPO POR HECTAREA

1.- JORNADAS POR HECTAREA

RUBRO:.....

LABORES	MES	JORNADAS					TIPO DE MAQUINA O IMPLM.
		HOMBR.	ANIM.	TRAC.	IMPL.	MAQ.	
Limpia							
Rotura							
Rastraje							
Cruza							
Rastraje							
Rastrón Nivelar							
Melgador							
Abonador							
Siembra							
Tapado							
Rastrón							
Acequiadura							
Cultivador							
Paleo Acequias							
1er. riego							
Pica							
Salitrar							
2do. riego							
Aradura							
Control plagas							
3er. riego							
Despaste							
4to riego							
5to riego							
6to riego							
Cosecha y ensacado							
Acarreo bodega							
Selección							
Pesaje							
TOTAL							

OBSERVACIONES:.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Nota: Consultar dosis de semillas, dosis y tipos de fertilizantes.

ENCUESTA

PAPAS PREFRITAS CONGELADAS

1.- Usted preparó las papas prefritas congeladas en:

- a.- Microondas.....(minutos)
- b - Terminé de freír.....(minutos)

2.- En cuánto a color su producto final fue:

- color de papa fresca natural
- color amarillo intenso
- color dorado
- color café o pardo

3.- En cuánto a sabor su producto final fue:

- Agradable
- Medianamente agradable
- Desagradable

Encontré algún sabor extraño:

- Exceso de aceite
- Falta de aceite
- Exceso de sal
- Falta de sal

Otro: \_\_\_\_\_ Describa:\_\_\_\_\_

4.- En cuánto a textura su producto final fue:

- Crocante o crujiente
- Mediano
- Blando
- Muy blando

5.- En general su percepción fue:

- Gusta mucho
- Gusta
- Regular
- No gusta
- Disgusta

6.- Ponga nota a su producto final.

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 7 Muy bueno  | <input type="checkbox"/> 4 Regular  |
| <input type="checkbox"/> 6 Bueno      | <input type="checkbox"/> 3 Malo     |
| <input type="checkbox"/> 5 Suficiente | <input type="checkbox"/> 2 Muy malo |

7.- Si usted tuviera la oportunidad de comprar, en cualquier época del año este producto en bolsas de 1 kg. (1.000 gr.) a \$300.-

- Compraría siempre
- Compraría a veces
- No compraría

**DEVOLVER A DEPTO. INGENIERIA AGRICOLA-PAPA.  
CASILLA 537 CHILLAN**

En caso contrario avisar de parte de \_\_\_\_\_ al  
fono 216333 anexos 303 y/o 268 para pasarlas a retirar.

**GRACIAS POR SU COLABORACION**

ENCUESTA

PAPAS CONGELADAS EN CUBOS

- 1.- Usted preparó las papas congeladas en cubo en:
- a.-  Guiso
  - b.-  Carbonada
  - c.-  Sopa
  - d.-  Otro Describe \_\_\_\_\_
- 2.- En cuánto a color, su producto final fue
- Color de papa fresca natural
  - Diferente Describe \_\_\_\_\_
- 3.- En cuánto a sabor su producto final fue:
- Igual que cuando usa papa fresca
  - Diferente (sabor extraño): Describe \_\_\_\_\_
- 4.- En cuánto a textura su producto final fue:
- Igual que cuando usa papa fresca
  - Más dura
  - Más blanda
- 5.- En general su percepción fue:
- Gusta mucho
  - Gusta
  - Regular
  - No gusta
  - Disgusta
- 6.- Ponga nota a su producto final.
- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 7 Muy bueno  | <input type="checkbox"/> 4 Regular  |
| <input type="checkbox"/> 6 Bueno      | <input type="checkbox"/> 3 Malo     |
| <input type="checkbox"/> 5 Suficiente | <input type="checkbox"/> 2 Muy malo |
- 7.- Si usted tuviera la oportunidad de comprar en cualquier época del año este producto en bolsas de medio kilogramo (500 grs.) a \$170.-
- Compraría siempre
  - Compraría a veces
  - No compraría

DEVOLVER A DEPTO. INGENIERIA AGRICOLA-PAPA  
CASILLA 537-CHILLAN

En caso contrario avisar de parte de \_\_\_\_\_ al fono  
216333 anexos 303 y/o 268 para pasarlas a retirar.

GRACIAS POR SU COLABORACION

## CARACTERIZACION DE LAS MUESTRAS

Se toman al azar 10 papas. Se lavan, se secan y se les determina los siguientes parámetros:

- Diámetro mayor
- Diámetro medio
- Diámetro menor
- \* Humedad
- Forma adoptada
- Profundidad de nudo
- Superficie dañada
- Profundidad de daño
- Peso por unidad
- \* Sólidos solubles
- \* pH

De acuerdo a la bibliografía:

- Quality evaluation of potato cultivars for processing  
Wilbur A. Gould and Shari Plimpton  
August 1985  
North Central Regional  
Research Publication 305
- \* Official Methods of Analysis of the Association of official analytical chemists.  
(AOAC) eleventh edition 1970.

## DETERMINACION DE COLOR

El color de la materia prima fue evaluado a través del Dictionary of color de Maerz and Paul, 2a. edición, 1950.

La evaluación del color para el prefrito se realizó mediante el colour cards for quality evaluation of Potato Chips developed by the Institute for storage and Processing of Agricultural Produce Wageningen. The Netherlands at the request of; European Association for Potato Research.

## METODOLOGIA DE ANALISIS DE ACIDEZ

### REACTIVOS

NaOH 0.1 N

### MATERIALES

Balanza  
Centrífuga  
Bureta  
pH metro  
Vaso de precipitado

### Procedimiento

Se pesan 20 grs de muestra + 100 ml de H<sub>2</sub>O

Centrifugar la solución = 10 minutos

Tomar una alícuota de 50 ml y llevar a 150 ml de solución con H<sub>2</sub>O destilada

Poner la solución en un vaso de precipitado agregar aproximadamente 6 gotas de fenolftaleína y agitar

En la bureta colocar NaOH 0.1 N

Parar el proceso cuando el pH sea aproximadamente 8.16

Anotar el gasto de la titulación

Official Methods of analysis of the Association of official analytical chemists (AOAC) eleventh edition 1970.

## METODOLOGIA DE ANALISIS DE SACAROSA

(Método enzimático de van Handel)

### Reactivos

Antrona  
Acido sulfúrico  
Sacarosa  
Hidróxido de potasio

### Materiales

Balanza  
Licuadora  
Vasos de precipitado  
Baño termostático  
Espectrofotómetro  
Pipetas parciales

### Procedimiento

Pesar 200 g de 4 ó 5 papas lavadas

Colocar en la juguera y coleccionar el jugo en un vaso de 600 ml

Lavar la juguera con 100 ml H<sub>2</sub>O 3 veces, esperar 2 a 3 minutos entre lavados

Transferir a un cilindro graduado de 500 ml

Tomar un volumen de 430 ml con H<sub>2</sub>O

Cubrir, mezclar, enfriar (4°C) y dejar reposar por 1 hora

Tomar una porción y diluir una parte del extracto con 4 partes de H<sub>2</sub>O (10 ml + 40 ml H<sub>2</sub>O 50 ml soluc.)

Preparar tubos limpios y secos y llenarlos entonces como sigue:

Tubo 1: 0.1 ml H<sub>2</sub>O (blanco)

Tubo 2: 0.1 ml H<sub>2</sub>O (blanco)

Tubo 3: 0.1 ml de solución standard de sacarosa (1 g en  
1000 ml de H<sub>2</sub>O)

Tubo 4: 0.1 ml de solución standard de sacarosa

Tubo 5: 0.1 ml de solución standard de sacarosa

Tubo 6: 0.1 ml de extracto de papa diluido

Tubo 7: 0.1 ml de extracto de papa diluido

Tubo 8: 0.1 ml de extracto de papa diluido

Adicionar 0.1 ml KOH 30% a cada tubo.

Mezclar, cubrir los tubos y calentar a 100°C por 15 minutos  
(para destruir azúcares reductores)

Enfriar a temperatura ambiente y adicionar 3 ml de antrona

Cubrir los tubos con parafilm y mezclar

Incubar a 40°C por 30 minutos

Seleccionar longitud de onda a 620 nm y proceder a tomar la  
lectura de las muestras

Quality evaluation of potato cultivars for processing

Wilbur A. Gould and Shari Plimpton, August 1985 North  
Central Regional

Research Publication 305

## METODOLOGIA DE ANALISIS DE AZUCARES REDUCTORES

(Método volumétrico de Fehling)

### Reactivos

Solución A: 69.278 gramos de  $\text{CuSO}_4$  por litro de agua, se filtra

Solución B: 346 gramos de sal de Rochelli ( $\text{KNaC}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) + 100 gramos de  $\text{NaOH}$  por litro, se filtra

Azul de metileno al 1%

### Materiales

Balanza  
Centrífuga  
Bureta  
Matraz erlenmeyer

### Procedimiento

Se pesan 50 gramos de muestra + 150 ml de agua

Centrifugar la solución por 10 minutos

Colocar en la bureta la solución centrifugada (muestra)

Preparar en un matraz Erlenmeyer la mezcla de 5 ml de solución de Fehling A + 5 ml de solución de Fehling B

Hervir la solución de Fehling adicionando aproximadamente 15 ml de muestra desde la bureta

Seguir titulando la solución de Fehling con la muestra hasta que todo el cobre se ha reducido, se forma un precipitado rojo ladrillo o verde

Comprobar agregando gotas de azul de metileno (indicador interno), si el colorante se desvanece, se está en presencia del punto final

Es preciso realizar la titulación en caliente y en un tiempo máximo de tres minutos

Se anota gasto de la titulación, consultar en tabla los factores correspondientes a los volúmenes gastados en la titulación (ver tabla adjunta)

Official Methods of Analisis of the Association of Official analytical chemists 1970.

Pág.: 532-533

Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos  
Pearson, D., 1976

## METODOLOGIA DE ANALISIS DE ACIDEZ

### REACTIVOS

NaOH 0.1 N

### MATERIALES

Balanza  
Centrífuga  
Bureta  
pH metro  
Vaso de precipitado

### Procedimiento

Se pesan 20 qrs de muestra + 100 ml de H<sub>2</sub>O

Centrifugar la solución = 10 minutos

Tomar una alicuota de 50 ml y llevar a 150 ml de solución con H<sub>2</sub>O destilada

Poner la solución en un vaso de precipitado agregar aproximadamente 6 gotas de fenolftaleína y agitar

En la bureta colocar NaOH 0.1 N

Parar el proceso cuando el pH sea aproximadamente 8.16

Anotar el gasto de la titulación

Official Methods of analysis of the Association of official analytical chemists (AOAC) eleventh edition 1970.

CURVA PATRON

Solución de ácido ascórbico 50 mg/lt

Solución ác. ascórbico ml de H2O			<u>% T</u>
1	ml (0.05 mg)	3 ml	31
1.5	ml (0.075 mg)	2.5 ml	35
2	ml (0.100 mg)	2 ml	40
2.5	ml (0.125 mg)	1.5 ml	52
3	ml (0.150 mg)	1 ml	57
3.5	ml (0.175 mg)	0.5 ml	71.5
4	ml (0.200 mg)	0 ml	78.0

$$r = 0.987269643$$

$$y = -0.02880027 + 2.953640448 X$$

Tressler, D.K., Van Arsdel, W., Copley, M.J., and Woclrich, W.R., The freezing preservation of Foods, The avi publishing company, Inc., 1968 Vol. II.

## METODOLOGIA DE ANALISIS DE VITAMINA C

### REACTIVOS

Acido oxálico al 4%  
2,6 - dicloroindofenol 100 mg/lt  
Xyleno  
Acido ascórbico 50 mg/lt (patron)  
Acetato de sodio y ácido  
acético glacial

### MATERIALES

Balanza  
Licuadora  
Centrifuga  
Cronómetro

### Procedimiento

Se pesan 20 grs de muestra y se adicionan 180 grs de ácido oxálico, completar hasta 200 ml de solución

Mezclar la solución en la juquera por 3 minutos

Centrifugar la solución 10 minutos

Del centrifugado tomar 4 ml del sobrenadante

Agregar a la mezcla anterior.  
5 ml colorante (2.6 - dicloroindofenol)  
10 ml xyleno  
4 ml buffer

Agitar por 42 seg el tubo tapado con goma (conteo manual hasta 42 en forma vertical)

Sacar capa de arriba del tubo (xyleno) el cual arrastra el colorante y colocar en un tubo espectrofotométrico

Usar como blanco un tubo con xyleno

Realizar la lectura a una  $\lambda = 520$  mm.

## METODOLOGIA DE ANALISIS DE GLUCOSA Y FRUCTOSA

### REACTIVOS

Kit enzimático correspondiente al catálogo N°139106 de Merck

### MATERIALES

Espectrofotómetro

Cronómetro

### PROCEDIMIENTO

Pesar una cantidad de muestra que pueda homogenizarse, puede ser calentada hasta 60°C

Transferir cuantitativamente a un frasco volumétrico aforar, mezclar, filtrar

Usar la solución clara

Diluir si es necesario

Realizar el análisis y estandarización de las muestras, previa selección de la longitud de onda a 315 nm.

Leer muestra

Biochemical analysis food analysis. Boehringer Cat N°139106.

Test combination for ca. 25 determinations each.

## METODOLOGIA DE ANALISIS DE INDICE DE PEROXIDASA

### REACTIVOS

Buffer: se mezclan 20 partes por volumen de buffer de ácido acético-acetato de sodio 1M (pH=5) con una parte de quayacol al 0.5% y una parte de peroxido de hidrógeno 0.1N.

### MATERIALES

Balanza  
Equipo de filtración simple  
Pipetas parciales y totales  
Cronómetro  
Espectrofotómetro

### PROCEDIMIENTO

Pesar 2 muestras iguales aprox. 80 gr.

Lavar, picar

Blanquear 1 muestra (1-2 min en H<sub>2</sub>O hirviendo)

Enfriar

La muestra sin blanqueo molerla con 10 partes H<sub>2</sub>O

Filtrar y diluir a 500 ml de solución

Agregar a 1 ml de este extracto 10 ml de buffer y ver el color café que se desarrolla. Si este color aparece en 1 min., diluir la muestra, hasta que el color se desarrolle entre los 10-15 min.

Teniendo la dilución adecuada

Tomar 1 ml el color se desarrolle  
entre los 10-15 min.

Teniendo la dilución adecuada

Tomar 1 ml de extracto y colocarlo en la cubeta del  
spectrofotómetro con 10 ml de buffer a 420 nm.

Tomar tiempo cero, invertir 3 veces la cubeta

Leer intensidad del color a intervalos de 15 seg continuar  
leyendo por 15 min.

## METODOLOGIA DE ANALISIS CONTENIDO DE ACEITE

### REACTIVOS

Tolueno

### MATERIALES

Balanza  
Licuadora  
Refractómetro  
Cronómetro

### PROCEDIMIENTO

Se pesan 50 qrs de muestra de papa prefrita representativa

Se adiciona 50 ml de tolueno al vaso

Mezclar completamente por un minuto hasta que la papa este empapada de solvente

Volver a mezclar a una velocidad alto por 2 minutos

Decante el extracto y filtre con papel Whatman N°41, colecte sólo el filtrado claro

Coloque 2 ó 3 gotas de extracto claro en el prisma del refractómetro hasta cubrirlo

Cierre el prisma, mantener el extracto 20 segundos hasta alcanzar la temperatura de 30°C y proceda a leer el índice del refractómetro

CURVA PATRON

<u>% LIPIDO</u>	<u>% TOLUENO</u>	<u>IR</u>	F
5	95	1.49140	
10	90	1.49046	
15	85	1.48951	
20	80	1.48919	
25	75	1.48793	
30	70	1.48681	
35	65	1.48570	
40	60	1.48473	
45	55	1.48422	
50	50	1.48254	
100	--	1.47324	
--	100	1.49202	

r= -0.9958016

y= 1.492546 - 1.92618181 x 10<sup>-4</sup> x

Quality evaluation of potato cultivars for processing

Wilbur A. Gould and Shari Plimpton

August 1985

North Central Regional

Research Publication 305

## METODOLOGIA DE ANALISIS CONSUMO DE O2

### REACTIVOS

- Reactivo 1 = Cloruro de manganeso en solución.
- Reactivo 2 = Solución alcalina de yoduro de potasio
- Reactivo 3 = Acido clorhídrico
- Reactivo 4 = Solución yodo - almidón
- Reactivo 5 = Solución tiosulfato.

### PREPARACION MUESTRAS

- Se toman 3 muestras para la determinación correspondiente a: DBO, DBO2, DBO5.
- DBO se analiza inmediatamente
- DBO2 se analiza a las 48 horas
- DBO5 se analiza a los 5 días
- Las muestras deben permanecer en respectivos frascos, ambiente a 20°C y en oscuridad hasta momento de análisis.
- Lavar varias veces el frasco de vidrio y llenarlo hasta rebosar.
- Añadir el frasco 5 gotas del reactivo 1 y 2, cerrar con el tapón de vidrio, agitar y dejar en reposo, cerrado durante 1 minuto.

- Añadir 10 gotas del reactivo 3, cerrar y agitar
- Lavar la probeta con esta solución y llenarla hasta la señal de enrase (5 ml).
- Añadir 1 gota del reactivo 4 y agitar. La solución se torna de azul a violeta.
- Añadir el reactivo 5 con la pipeta de valoración gota a gota hasta viraje de color de azul a incoloro y leer el contenido de oxígeno.
- Leer el contenido de oxígeno del agua mg/lt. desde la escala de titulación.

Manual Análisis de Agua. Merck

## INVESTIGACION DE MERCADO

### INFORME SOBRE PAPAS PREFRITAS CONGELADAS

Mónica A. Albornoz Pierluigi.

#### I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El propósito de este estudio es determinar, para la ciudad de Concepción, la aceptación y el rango probable para el precio de venta de las papas prefritas congeladas, tanto para la venta dirigida al consumo de hogares como de establecimientos comerciales (restorán, casinos, entre otros).

#### II. METODOLOGIA

Para obtener la información en los hogares y establecimientos se elaboró una encuesta para cada uno de ellos; de modo de obtener directamente la información.

1) Determinación del número de hogares y establecimientos a encuestar.

Se utilizó un muestreo aleatorio en el que se consideró que el 10% de los hogares, en Concepción, no consume papas fritas (este porcentaje se obtuvo de una muestra piloto); además, se

consideró un nivel de confianza del 95% y un error estimado del 5%. Todo esto considerando como población de estudio 131.222 hogares, de ingresos entre los niveles A y D. Esto arrojó una muestra de 144 hogares a encuestar.

Para la selección de los hogares, se tomaron sectores aleatoriamente, cuidando que fuesen representativos de la población total; es decir manteniendo el porcentaje de hogares de niveles de ingresos altos y de departamentos que existen en la ciudad.

Para el caso de los establecimientos comerciales, estos se seleccionaron al azar; realizándose 39 encuestas.

## **2) Elaboración de las encuestas**

Para no sesgar el estudio con el punto de vista del investigador, se realizó una encuesta piloto con el objeto de determinar los factores que ocasionan mayor molestia al hacer las papas fritas en casa; y, los que inciden en la compra de papas fritas frías (en bolsa). Lo mismo se realizó para las encuestas destinadas a los establecimientos comerciales.

Se dividió la encuesta de hogares en tres partes fundamentales, con el objeto de identificar claramente al consumidor, éstas son: consumidores de papas fritas calientes, de papas fritas frías, y los que consumen de ambos tipos. Esto ocasionará resultados para cada subgrupo de consumidores.

En el caso de los establecimientos, se dividió la encuesta en dos partes: aquellos que venden papas fritas y los que no lo hacen; con el objeto de determinar su reacción ante el nuevo producto.

### 3) Recolección de la información

En los hogares se encuestó a la dueña de casa o a la persona responsable de la decisión de compra; en los establecimientos se encuestó al administrador o encargado del local. El propósito de esto fue obtener información fidedigna sobre los hábitos y preferencias.

## III. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

### Encuestas a hogares.

De un total de 174 encuestas, realizadas en Concepción, se obtuvo que el 90,2% consume habitualmente papas fritas (esto corrobora el resultado de la encuesta piloto que determinó que el 10% de la población objetivo no consumía papas fritas).

En general, a nivel de toda la muestra se obtuvo que, en promedio, en los hogares se consume papas fritas 4,28 veces en el mes.

De los hogares que consumen papas fritas, como se ve en el Cuadro Nº 1, sólo un 16,5% no hacen papas en su casa.

CUADRO N<sup>o</sup> 1. COMO OBTIENEN LAS PAPAS FRITAS.

Opciones	% de Hogares
Sólo las compran	16.5%
Sólo las hacen en casa	47.8%
Ambas opciones	35.7%

En el Cuadro N<sup>o</sup> 2 se observa que el porcentaje de hogares que sólo prefiere consumir papas fritas frías alcanza al 5,1%, representando la gran mayoría la elección de consumir sólo papas fritas calientes.

CUADRO N<sup>o</sup>2. COMO LAS PREFIEREN CONSUMIR.

Opciones	Grado de importancia
Sólo frías	5.1%
Sólo calientes	76.1%
Ambas opciones	18.5%

Frente a la alternativa de hacer las papas fritas en casa, se ve claramente en el cuadro N<sup>o</sup>3 que el problema principal lo constituye la fritura (olor, calor, peligrosidad), teniendo también gran importancia los requerimientos de tiempo y de trabajo.

CUADRO N°3. EL HACER PAPAS FRITAS EN CASA.

Opciones	Grado de importancia
Incomodidad al freir	83.2%
Requiere mucho tiempo	62.2%
Significa mucho trabajo	44.7%

Ante la alternativa del nuevo producto se manifiesta una actitud positiva hacia éste, lo que se refleja en que un 43.9% aumentaría notoriamente su consumo por papas fritas (Cuadro N° 4).

CUADRO N° 4. COMO AFECTA EL CONSUMO EL NUEVO PRODUCTO.

Opciones	Grado de importancia
Aumenta notoriamente	43.9%
Aumenta levemente	29.8%
No se afecta	26.3%

Frente a la elección del rango de precio por 1/2 kg del nuevo producto, los resultados que se obtienen no revelan claramente un rango determinado un 57.3% de la muestra entre \$250.000 y \$350.000.-

CUADRO N<sup>o</sup>5. PRECIO POR 1/2 KG. DEL NUEVO PRODUCTO

Rango de precios	Grado de importancia
\$200 - \$250	20,4%
\$250 - \$300	27,4%
\$300 - \$350	29,9%
\$350 - \$400	22,3%

Existen varias razones, a mi juicio, para esto, entre las que se destacan: distinta percepción acerca de las bondades del producto, desconocimiento total del producto, y la gran amplitud de la muestra que involucra distintos estratos socioeconómicos.

A continuación se hace una revisión de los hogares que prefieren papas fritas solamente frías y de los que las prefieren solamente calientes. Esto se hace con el objeto de determinar si existen diferencias palpables frente a las distintas elecciones.

A) Consumidores de papas fritas solamente: este grupo consume papas fritas, en promedio, 3,34 veces en el mes.

Al observar los resultados obtenidos, que se presentan en los cuadros N<sup>o</sup> 1 y N<sup>o</sup> 2, se destacan, claramente, las razones que determinan la elección de consumir papas fritas frías (rapidez y facilidad para su obtención); cabe mencionar que

esta forma de consumo no gusta más que las papas fritas calientes.

CUADRO Nº 1a. POR QUE CONSUMEN PAPAS FRITAS FRIAS

Opciones	Grado de importancia
Rapidez	87,5%
Comodidad en la obtención	75%
Le gustan más que las calientes	0%

CUADRO Nº2a. POR QUE NO LAS HACE EN CASA.

Opciones	Grado de importancia
Incomodidad al freir	85%
Requiere mucho tiempo	72.5%
No les quedan como desean	33%
Significa mucho trabajo	30%

Este grupo de consumidores, ante la alternativa del nuevo producto, ve afectado notoriamente y sobre el promedio su consumo; y, se revela dispuesto a pagar un precio significativamente superior al promedio (como se demuestra en los cuadros Nº3a y 4a).

**CUADRO N°3a. COMO AFECTA EL CONSUMO EL NUEVO PRODUCTO.**

Opciones	Grado de importancia
Aumenta notoriamente	62.5%
Aumenta levemente	25%
No se afecta	12.5%

**CUADRO N°4a. PRECIO POR 1/2 KG. DEL NUEVO PRODUCTO.**

Rango de precios	Grado de importancia
\$200 - \$250	0%
\$250 - \$300	12.5%
\$300 - \$350	25%
\$350 - \$400	62.5%

B) Consumidores de papas fritas solamente calientes: este grupo consume papas fritas, en promedio, 4.4 veces en el mes.

Del cuadro N°1b se obtiene que el mayor problema que ocasiona el hacer papas fritas en la casa lo origina la fritura (incomodidad, olor, peligro, calor,...); y, le siguen la disponibilidad de tiempo y el trabajo que involucran.

**CUADRO N1b. EL HACERLAS EN CASA.**

Opciones	Grado de importancia
Incomodidad	83%
Requiere mucho tiempo	58%
Significa mucho trabajo	47%

Ante la alternativa del nuevo producto (cuadro N02b) existe una positiva aceptación, lo que lleva a que un 45 % manifieste que aumentaría en forma notoria su consumo por papas fritas.

**CUADRO N02b. COMO AFECTA EL CONSUMO EL NUEVO PRODUCTO.**

Opciones	Grado de importancia
Aumenta notoriamente	45%
Aumenta levemente	29.2%
No se afecta	25.8%

En relación a los precios (cuadro N03b), el resultado obtenido no revela claramente un solo rango.

**CUADRO N°3b. PRECIO POR 1/2 KG. DEL NUEVO PRODUCTO**

Rango de precios	Grado de importancia
\$200 - \$250	18.3%
\$250 - \$300	27.6%
\$300 - \$350	33.3%
\$350 - \$400	20.8%

**ENCUESTAS A ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES**

En este caso, como se dijo anteriormente, se encuestó tanto a aquellos establecimientos que vendían papas fritas como a los que no lo hacen; esto surgió al seleccionar aleatoriamente la muestra, resultando que un 23% no vende actualmente papas fritas.

**i) Establecimientos que venden papas fritas.**

Para estos los problemas principales a los que se enfrentan son la fritura y no disponer de la cantidad necesaria cuando lo requieren, como se observa en el Cuadro N°1b.

**CUADRO N° 1 C. QUE LE SIGNIFICA PRODUCIRLAS**

Opciones	Grado de importancia
Problemas de fritura	65,5%
No disponer de la cantidad	60 %
Significa mucho tiempo	48 %
Significa mucho trabajo	43 %

Ante la alternativa del nuevo producto, el 69% manifiesta que lo utilizaría; y de estos establecimientos el rango de precio que revelan es entre \$ 2.500 y \$ 3.000 (50% de importancia); cabe destacar que no existe ningún establecimiento que esté dispuesto a pagar entre \$ 4.000 y \$ 4.500 por los 10 kg. de producto (Ver Cuadro Nº 2 C).

**CUADRO Nº 2 C. PRECIO POR 10 KG. DEL NUEVO PRODUCTO**

Rango de precios	Grado de importancia
\$ 2.500 - \$ 3.000	50 %
\$ 3.000 - \$ 3.500	45 %
\$ 3.500 - \$ 4.500	5 %
\$ 4.000 - \$ 4.500	0 %

**ii) Establecimiento que no venden papas fritas**

Las razones que manifiestan para no vender en sus locales papas fritas se ven en el Cuadro Nº 1D, siendo la razón mayoritaria los problemas de ventilación (80%).

**CUADRO Nº 1 D. POR QUE NO VENDEN PAPAS FRITAS**

Opciones	Grado de importancia
Problemas de ventilación	80 %
Significa mucho trabajo y tiempo	43 %

Ante la alternativa del nuevo producto, el 55,5% manifiesta que no lo vendería, mencionando como razones el hecho que comercializar el producto no les es rentable.

Luego, el rango de precios revelado es \$ 2.500 - \$ 3.000 (50%), como se aprecia en el Cuadro Nº 2 D; cabe mencionar que un 25% manifiesta estar dispuesto a pagar entre \$ 4.000 ' \$ 4.500.

#### IV. COMENTARIOS

##### a) Respecto a la encuesta de hogares

A través de la realización de la encuesta se detectó que existe algo de expecticismo frente a las bondades del producto, esto es principalmente en los niveles de ingreso medio-bajo. Pero, es destacable que, en general, el producto es ampliamente aceptado, representando para ellos claros beneficios (aumentando su consumo dado las ventajas del producto).

Es necesario que se den a conocer, a los consumidores, clara y precisa información tanto de la forma de utilizar el producto como de la economía en tiempo y trabajo.

Es claro, que los resultados con respecto al precio que están dispuestos a pagar por el producto, se verían mejorados si se hiciese un estudio después de conocido el producto.

b) Respecto a la encuesta en los establecimientos comerciales

La obtención de los resultados, en este caso, fue dificultosa; debido a la reticencia a entregar información de parte de los administradores de estos locales; ya sea por temor a la posible competencia e inspecciones posteriores a la encuesta, entre otros motivos. Esto se ve reflejado cuando respondían que no comprarían el producto porque significaría despedir personal, por ejemplo.

Al prequntarles sobre precios, existió una posición defensiva, al no revelar su real disposición a pagar; ya que esto iba en contra de sus beneficios económicos.

La mayoría manifestaba que debían comprobar los reales bondades del producto antes de manifestarse en forma objetiva.

Papas Southerport. Elaboradas por Southerport, división agroindustrial de ATOM industrial y comercial. Platón 4965, Quinta Normal.

(500 gr) freir en 1.5 cm de aceite, las papas pre-fritas, por 5 min.

Ingredientes: papas y aceite hidrogenado vegetal.

Duración: 1 año a -18°C.

Precio: Corte especial (\$472 en Almac) c. americano (\$344).

---

Papas DIPA (Distribuidora de Productos Agropecuarios. Unión Americana 116).

(500 gr)

Ingredientes: papas y aceite 100% vegetal.

Preparación: igual que las otras, pero en 3 min.

Duración: igual

Congeladas según tecnología I.Q.F.

Precio: (en Almac) \$342.