



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



FACULTAD
DE CIENCIAS
E INGENIERÍA



90
AÑOS

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE HARINA DE ARROZ Y SU UTILIZACIÓN EN PANIFICACIÓN”

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial

Presentado por:

JOHNNY DANIELD REQUE DIAZ

Lima – Perú

2007

ÍNDICE

	Pág.
OBJETIVOS DEL PROYECTO	1
1. ANTECEDENTES	
A. Trigo	2
A.1. Valor Nutricional.....	6
B. Arroz.....	7
B.1. Valor Nutricional.....	11
2. ESTUDIO DE MERCADO	
2.1. Definición del Producto.....	13
2.2. Características del Producto.....	13
2.1.1 Harina de trigo	14
2.2.1.1. Obtención de la harina de trigo	14
2.2.1.2. Clasificación de la harina de trigo.....	15
2.2.1.3. Composición de la harina de trigo	16
2.2.1.4. Conservación de la harina de trigo.....	17
2.2.2. Harina de arroz.....	18
2.3. Usos del producto	19
2.4. Productos Similares.....	19
2.5. Análisis de la Demanda	20
2.6. Análisis de la Oferta.....	22
2.6.1. Área agrícola y participación del arroz.....	25
2.6.1.1. Generación del empleo.....	25
2.6.2. Principales variedades cultivadas	25
2.6.3. Requerimientos de Insumos y Servicios.....	28
2.6.4. Crecimiento del cultivo de arroz en el país.....	29
2.6.5. Cadena productiva del arroz.....	30
2.6.6. Oferta de materia prima.....	30
2.6.7. Comercialización y precio de la materia prima a emplear	30
2.6.8. Precio de venta del producto final	30
2.6.9. Promoción y propaganda.....	30
2.7. Análisis de Precios	
2.7.1. Evaluación de la Cotización Externa del Trigo y Precios del pan	33
2.7.2. ¿Cómo se afectan las Importaciones de Trigo con la firma del TLC con EE.UU.?.....	37

2.7.3. Sustitución de la Harina de Trigo Importado, por Harina de Arroz en la Elaboración de Pan.	38
3. ESTUDIO TÉCNICO	
3.1. Localización	40
3.1.1. Macrolocalización	40
3.1.1.1. Evaluación de Factores de Macrolocalización.....	40
3.1.1.2. Selección de la zona de ubicación	42
3.1.2. Microlocalización	45
3.1.2.1. Análisis de los Factores de Microlocalización	46
3.2. Tamaño de Planta	49
3.2.1. Determinación del Tamaño de Planta	49
3.2.2. Selección del Tamaño	51
3.3. Proceso Productivo.....	52
3.3.1. Procesos de Fabricación	52
3.3.1.1. Proceso Industrial del Pilado de Arroz.....	52
3.3.1.2. Proceso Productivo de la Harina de Arroz.....	56
3.3.1.3. Obtención de la Harina de Arroz.....	57
3.3.1.4. Análisis Químico proximal de Pan y Harinas de Trigo y Arroz.	60
3.3.2. Disposición de Planta	62
3.3.3. Layout de Bloques	62
3.3.4. Maquinaria y/o equipo a utilizar	67
3.3.5. Control de Calidad de la Materia prima y Producto final	70
3.3.6. Declaración del Impacto Ambiental	71
4. ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN	
4.1. Tipo de Organización.....	72
4.2. Personal, sueldos y salarios	73
5. ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO	
5.1. Inversiones y Financiamiento.....	76
5.1.1. Composición de la Inversión Total.....	76
5.1.2. Inversión Fija	76
5.1.3. Capital de trabajo.....	78
5.1.4. Fuentes de Financiamiento	78
5.1.5. Financiamiento de la inversión fija.....	79
5.1.6. Financiamiento del capital de trabajo	79

5.2. Resultados del Análisis Económico Financiero	81
5.2.1. Programa de Producción	81
5.2.2. Presupuesto de Ingresos	81
5.2.3. Presupuesto de Egresos	81
5.2.3.1. Presupuesto de Costo de Materiales.....	82
5.2.3.2. Presupuesto de Costos de Servicios Auxiliares	83
5.2.3.3. Presupuesto de Depreciación.....	83
5.2.4. Punto de Equilibrio Económico.....	84
5.2.5. Estados Financieros del Proyecto	86
5.2.5.1. Balance General	86
5.2.5.2. Estado de Ganancias y Pérdidas	87
5.2.5.3. Flujo de Caja.....	88
5.2.6. Costo de Oportunidad del Capital.....	89
5.2.7. Evaluación Económica	90
5.2.7.1. Valor Actual Neto Económico	90
5.2.7.2. Tasa Interna de Retorno Económica	90
5.2.7.3. Relación Beneficio – Costo Económico.....	91
5.2.7.4. Período de Recuperación de la Inversión.....	91
5.2.8. Evaluación Financiera	91
5.2.8.1. Tasa Interna de Retorno Financiera.....	91
5.2.8.2. Relación Beneficio – Costo Financiero.....	91
5.2.8.3. Período de Recuperación de la Inversión.....	91
5.2.9. Análisis de Sensibilidad	92
5.2.9.1. Variación del Costo de Materia Prima	92
5.2.9.2. Variación del Precio de Venta	93
5.2.9.3. Resultados del Análisis de Sensibilidad	93
5.2.9.4. Variación de la Demanda del Proyecto	95
5.2.9.5. Variación de la Materia Prima a emplear.....	95
5.2.9.6. Resultados del Análisis de Sensibilidad	96
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
BIBLIOGRAFÍA.....	99

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro Nº 1 : Cadena Productiva del Arroz	31
Cuadro Nº 2 : Desarrollo de la Calificación de las Alternativas de Macrolocalización.....	43
Cuadro Nº 3 : Organigrama de la Empresa	75

INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico Nº 1 : Importaciones de Arroz: 1990-2006.....	23
Gráfico Nº 2 : Importación de Arroz por Países.....	24
Gráfico Nº 3 : Ubicación de Los Molinos de Arroz por Regiones Agrarias.....	26
Gráfico Nº 4 : Evolución del Precio del Trigo y la Harina.....	33
Gráfico Nº 5 : Variaciones del Precio del Trigo, Harina y Pan.....	34
Gráfico Nº 6 : Macrolocalización - Departamento de Lima	44
Gráfico Nº 7 : Microlocalización - Distrito de Santa Anita	48
Gráfico Nº 8 : Flujo del Procesamiento de Arroz Cáscara.....	55
Gráfico Nº 9 : Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) de la Harina de Arroz	59
Gráfico Nº 10 : Layout de Bloques	66
Gráfico Nº 11 : Vista de un Molino de Cilindros.....	67
Gráfico Nº 12 : Molino de Cilindros para Harina de Trigo y Harina de Arroz.....	68
Gráfico Nº 13 : Máquina Embolsadora o Selladora Prillwitz	70
Gráfico Nº 14 : Punto de Equilibrio	85
Gráfico Nº 15 : Variación de la TIRE, según variable	94
Gráfico Nº 16 : Variación de la TIRE, de la variable Demanda	96

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1 : Producción Mundial de Trigo en el año 2006.....	3
Tabla N° 2 : Producción de Trigo en el Perú.....	4
Tabla N° 3 : Principales Productores de Trigo en América en el año 2006	5
Tabla N° 4 : Importaciones de Trigo	5
Tabla N° 5 : Porcentaje de Nutrientes del Grano de Trigo.....	6
Tabla N° 6 : Porcentaje de Aminoácidos constituyentes del germen de trigo...6	
Tabla N° 7 : Tipos de cultivo de arroz	7
Tabla N° 8 : Producción Mundial de Arroz en el año 2006	8
Tabla N° 9 : Producción de Arroz en el Perú	9
Tabla N° 10 : Rendimiento del Arroz a Nivel Mundial	10
Tabla N° 11 : Composición del Arroz Integral	11
Tabla N° 12 : Composición del Arroz Blanco	12
Tabla N° 13 : Composición de la Harina de Trigo.....	16
Tabla N° 14 : Ficha Técnica del Arroz	18
Tabla N° 15 : Volumen de Importaciones de Arroz.....	23
Tabla N° 16 : Variedades sembradas en los Principales Valles Arroceros.....	27
Tabla N° 17 : Costos de Importación del Trigo	35
Tabla N° 18 : Importaciones de Trigo por Origen.....	36
Tabla N° 19 : Calificación de los Factores, para la Zona de Ubicación	41
Tabla N° 20 : Factores que intervienen en la Macrolocalización	42
Tabla N° 21 : Capacidad de Molienda de un Molino de Cilindros	50
Tabla N° 22 : Clasificación de los Módulos de Fineza Promedio para Molienda.....	50
Tabla N° 23 : Porcentajes de los diferentes subproductos que se obtienen de Molienda de Arroz	54
Tabla N° 24 : Análisis Físico – Químicos del Grano de Arroz Nelén	56
Tabla N° 25 : Análisis Físico de la Harina de Arroz	60
Tabla N° 26 : Análisis Químico Proximal de Pan y Harinas de Trigo y Arroz ...	61
Tabla N° 27 : Relación de Proximidad entre áreas	63
Tabla N° 28 : Tabla de Valoración	63
Tabla N° 29 : Zonas de la Planta	64
Tabla N° 30 : Método de Francis	65
Tabla N° 31 : Personal Administrativo que conforma la empresa.....	73

Tabla N° 32	: Mano de Obra Directa	74
Tabla N° 33	: Mano de Obra Indirecta	74
Tabla N° 34	: Composición de la Inversión Total	76
Tabla N° 35	: Composición de la Inversión Fija	77
Tabla N° 36	: Composición de los Activos Fijos para la Producción.....	77
Tabla N° 37	: Composición del Capital de Trabajo	78
Tabla N° 38	: Financiamiento de la Inversión Fija.....	79
Tabla N° 39	: Financiamiento del Capital de Trabajo.....	79
Tabla N° 40	: Pago del Financiamiento – Préstamo COFIDE.....	80
Tabla N° 41	: Producción Estimada, de Harina de Arroz	81
Tabla N° 42	: Presupuesto de Ingresos	81
Tabla N° 43	: Presupuesto de Costos y Egresos Totales	82
Tabla N° 44	: Presupuesto de Costos de Materiales	82
Tabla N° 45	: Presupuesto de Costos de Servicios Auxiliares.....	83
Tabla N° 46	: Presupuesto de Depreciación	83
Tabla N° 47	: Costos Variables en el Período de Repago	84
Tabla N° 48	: Costos Fijos en el Período de Repago	84
Tabla N° 49	: Márgenes Ponderados del Producto.....	84
Tabla N° 50	: Balance General Proyectado	86
Tabla N° 51	: Estado de Ganancias y Pérdidas.....	87
Tabla N° 52	: Flujo de Caja Económico	88
Tabla N° 53	: Flujo de Caja Financiero	89
Tabla N° 54	: Estructura del Costo de Oportunidad del Capital.....	90
Tabla N° 55	: Costo Variado de la Materia Prima del Proyecto	92
Tabla N° 56	: Precio de Venta del Proyecto y sus Variaciones.....	93
Tabla N° 57	: Resultados del Análisis de Sensibilidad.....	93
Tabla N° 58	: Demanda Variada Anual del Proyecto	95
Tabla N° 59	: Materia Prima Variada Anual del Proyecto	95
Tabla N° 60	: Resultados del Análisis de Sensibilidad.....	96

VOCABULARIO

Albúminas:

Sustancia esencial en todo organismo que forma casi exclusivamente la clara del huevo y se halla en los líquidos orgánicos, animales y vegetales.

Ácidos Linóleicos:

Son componentes naturales de los elementos de origen animal. Se encuentran en la grasa de la leche, productos lácteos y carne procedente de animales rumiantes.

Anaeróbico:

Sin aire. Es un resultado de la falta de oxígeno en el medio de vivencia de algún tipo de bacterias o microorganismos vivientes.

Criba:

Instrumento manual o aparato mecánico que limpia diferentes semillas o separa minerales, u otra materia; las partes menudas de las gruesas.

Fermentación:

Es un proceso catabólico de oxidación incompleta totalmente anaeróbico siendo el producto final un compuesto orgánico. Estos productos finales son los que caracterizan los diferentes tipos de fermentaciones.

Fosfolípidos:

Son un tipo de lípidos iónicos que participan como segundos mensajeros en la transmisión de señales al interior de las células. Es el resultado de la unión de una molécula de glicerol (glicerina) con dos de ácido graso y una de fosfato, unida a su vez a un alcohol polar (grupo de cabeza).

Gluten:

Es una materia albuminoidea que se encuentra junto con el almidón en las harinas (albúmina). El gluten es responsable de la elasticidad de la masa de la harina lo que permite su fermentación así como la consistencia elástica y esponjosa de los panes y masas horneadas.

Miga:

Porción menuda y pequeña interna y más blanda del pan.

Propiedades Organolépticas:

Son el conjunto de las características físicas que tiene la materia en general, como por ejemplo su sabor, textura, olor y color. Todas estas sensaciones producen al comer una experiencia agradable o desagradable.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

-El presente proyecto tiene como uno de sus objetivos principales, difundir la alternativa de incorporación del uso de Harina de arroz en la elaboración de diversos productos alimenticios, pero en este caso específico, para su utilización en panificación.

-Otro de los objetivos del proyecto es, demostrar que usar Harina de arroz como insumo sustituto en un 20% por harina de trigo importado puede ser una forma rentable y económica que permita en el corto plazo reemplazar parte de las importaciones de trigo; logrando el ahorro de divisas para el país ; y esto es posible debido a que nuestro Perú gracias a su producción anual de arroz –que va en aumento-puede abastecer el mercado interno y destinar parte de esa producción a no sólo obtener harina, sino también aceite-a partir del polvillo de arroz-, etc.

-Es además un objetivo importante que la pequeña industria nacional existente en este campo, crezca, se afiance y fortalezca; de tal manera de crear nuevos puestos de trabajo de manera directa e indirecta, que beneficien a más familias peruanas a nivel nacional. En un tiempo muy corto y explorando el mercado existente en este rubro, la harina de arroz producida podría convertirse en un producto de exportación.

-Hacer de conocimiento público –una vez más, como lo han señalado diferentes investigadores- que se necesita en el país una Política Nutricional acorde con nuestra realidad, que provenga de cereales y granos que producimos; tal es el caso de la cañihua, cebada, fríjol, quinua, etc; de tal manera que el Estado sea un actor contundente y real que señale y fije el camino para favorecer a los más necesitados a nivel nacional, lamentablemente, la mayoría de la población.

1. ANTECEDENTES

Antes de empezar a desarrollar el proyecto planteado, se hará una revisión y reseña breve, de la literatura correspondiente a dos de los cereales más importantes que hay en el mundo: Trigo y Arroz.

A. Trigo

El trigo es uno de los tres cereales más producidos a nivel mundial, junto al maíz y el arroz, siendo sus granos utilizados para hacer harina integral, sémola, y cerveza, etc. La palabra “Trigo” proviene del vocablo latino “Triticum” que significa “Quebrado”, “Triturado” o “Trillado”; haciendo referencia a la actividad que se debe realizar para separar los granos de trigo de la cascarilla que lo recubre.

El trigo tiene su origen en la antigua Mesopotamia. Se han encontrado evidencias del cultivo de trigo en Siria, Jordania, Turquía e Iraq; existiendo hallazgos de restos carbonizados de trigo almidonero (*Triticum dicoccoides*) y huellas de granos en barro cocido en Jarmo (Irak septentrional) que datan del año 6700 a.c.

Introducida la semilla en el antiguo Egipto para su cultivo, y luego en las civilizaciones Griega y Romana; fue hasta finales del siglo XVIII que se presentaron desarrollos mecánicos en el proceso de molinería como aventadores, montacargas y métodos modernos para transmisión de fuerza, lo que aumentó la producción de harina, apareciendo un siglo después el molino de vapor con rodillos o cilindros de hierro que representó un cambio muy importante en la molienda. Estos desarrollos tecnológicos hicieron que el cultivo se difundiera a Norteamérica y Oceanía.

Por muchos años, fue la antigua Unión Soviética el mayor productor mundial de trigo. Actualmente la Unión Europea ocupa el primer lugar como productor de este cereal con 122'590,000.000 millones de toneladas métricas producidas, y una participación de 19.71% del total mundial.

En la Tabla N° 1 que se muestra a continuación, se detalla la Producción Mundial de Trigo en millones de toneladas.

Tabla N° 1: Producción Mundial de trigo en el año 2006 (En millones de TM)

PAÍSES PRODUCTORES	PRODUCCIÓN (TM)	PARTICIPACIÓN (%)
Unión Europea (25 Miembros)	122'590,000.000	19.71
China	97'000,000.000	15.6
India	72'000,000.000	11.58
USA	57'000,000.000	9.21
Rusia	47'700,000.000	7.67
Canadá	26'800,000.000	4.31
Australia	24'500,000.000	3.94
Pakistán	21'600,000.000	3.47
Ucrania	18'700,000.000	3.01
Turquía	18'000,000.000	2.89
Irán	14'500,000.000	2.33
Argentina	12'600,000.000	2.01
Otros	94'394,000.000	15.27
Total Mundial	632'384,000.000	100.00

Fuente: Dirección de Agricultura del Gobierno de la República Argentina

Elaboración: Propia

El trigo crece en ambientes con las siguientes características:

- Clima: requiere para su cultivo una temperatura mínima de 3° C y máxima de 30° a 33° c, siendo una temperatura óptima entre 10° y 25° C.
- Humedad: requiere una humedad relativa entre 40% y 70%; desde el espigamiento hasta la cosecha. Es la época que tiene mayores requerimientos en este aspecto, ya que exige una humedad relativa entre el 50% y 60% y un clima seco para su maduración.
- Agua: Tiene unos bajos requerimientos de agua, ya que se puede cultivar en zonas donde caen precipitaciones entre 25 y 2800 mm anuales de agua, aunque un 75% del trigo crece entre los 375 y 800 mm.
- Suelo: los mejores suelos para su crecimiento deben ser profundos, fértiles y libres de inundaciones y deben tener un pH entre 6,0 y 7,5. En terrenos muy ácidos es difícil lograr un adecuado crecimiento.

En la tabla N° 2, se muestra la producción de trigo en el Perú en miles de toneladas.

Tabla N° 2: Producción de Trigo en el Perú

AÑOS	PRODUCCIÓN (En miles de TM)
1982	102,070
1983	83,700
1984	84,700
1985	92,300
1986	121,200
1987	130,500
1988	152,700
1989	159,600
1990	99,600
1991	127,010
1992	73,110
1993	108,100
1994	127,010
1995	125,010
1996	146,200
1997	123,700
1998	146,300
1999	169,900
2000	189,010
2001	181,900
2002	186,700
2003	188,500
2004	199,300
2005	195,300
2006	191,060

Fuente: Ministerio de Agricultura

Elaboración: Propia

Como se puede apreciar en la Tabla N° 2 la producción de trigo en el Perú es muy pequeña (191,064 toneladas en el año 2006) en comparación a los grandes productores mundiales, y pequeña a la vez; si se toma en cuenta la producción anual de algunos países de América (Ver tabla N° 3).

Tabla Nº 3: Principales Productores de Trigo en América en el año 2006

Países	Producción (En millones de TM)
USA	57'000,000.000
Canadá	26'900,000.000
Argentina	14'600,000.000
México	3'700,000.000
Brasil	2'400,000.000
Colombia	2'200,000.000

Fuente: FAO

Elaboración: Propia

Esto hace que nuestro país importe trigo en mayores cantidades cada año, como se observa en la tabla Nº 4, que a continuación se muestra:

Tabla Nº 4: Importaciones de Trigo

AÑOS	IMPORTACIÓN DE TRIGO (TM)
1982	947,400
1983	958,600
1984	971,010
1985	853,800
1986	1'083,300
1987	982,600
1988	876,600
1989	778,800
1990	597,900
1991	563,400
1992	860,700
1993	912,010
1994	1'075,300
1995	1'059,800
1996	1'064,200
1997	1'115,100
1998	1'142,100
1999	1'164,900
2000	1'284,100
2001	1'406,000
2002	1'162,200
2003	1'080,500
2004	1'177,700
2005	1'274,600
2006	1'400,800

Fuente: Ministerio de Agricultura

Elaboración: Propia

A.1. Valor Nutricional

En la tabla N° 5 se observa el porcentaje de nutrientes en su forma natural del grano de trigo en 100 gr. de muestra:

Tabla N° 5: Porcentaje de Nutrientes del Grano de Trigo

NUTRIENTES	%
Carbohidratos	70
Proteínas	16
Humedad	10
Lípidos	2
Minerales	2

Fuente: www.infoagro.com/2002

Elaboración: Propia

En el interior del grano de trigo hay una pequeña partícula denominada germen de trigo, que resulta altamente beneficiosa al ser rica en vitamina E, ácidos linoleicos, fosfolípidos y otros elementos indispensables para el buen equilibrio del organismo y que éste no puede sintetizar.

En la tabla N° 6, se muestran los aminoácidos constituyentes del germen de trigo en 100 gr. de muestra:

Tabla N° 6: Porcentaje de Aminoácidos Constituyentes del Germen de trigo

AMINOÁCIDOS	%
Arginina	2.08
Lisina	1.8
Leucina	1.67
Valina	1.41
Fenilalanina	1.11
Isoleucina	0.97
Histidina	0.64
Metionina	0.46
Triptófano	0.30

Fuente: www.infoagro.com/2002

Elaboración: Propia

B. ARROZ

El arroz (*Oryza sativa*) es una planta de la familia Poaceae, cuyo cultivo empezó hace casi 10,000 años, en muchas regiones húmedas de Asia Tropical y sub tropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz debido a que en ella abundan los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas. Su nutriente principal son los hidratos de carbono, algo de proteínas (7%), y en estado natural bastantes vitaminas y minerales.

Características para su siembra:

- Temperatura: se suele sembrar a una temperatura que oscila entre los 22° y 26° C, para ello se debe contar con una buena luminosidad.
- Humedad relativa: varía entre 70% y 80% (floración).
- Suelos: los suelos para su siembra deben ser de textura fina, arcilla (40%) con un pH aproximado entre 5,0 y 8,0.

Además en la tabla N° 7 se tiene lo siguiente:

Tabla N° 7: Tipos de cultivo de arroz

Tipos de cultivo del arroz	Método de Siembra	Profundidad máxima del agua (cm.)
Arroz de temporal de tierras bajas.	Trasplante.	0-50
Arroz de temporal superficial de tierras bajas.	Trasplante.	5-15
Arroz de temporal de profundidad media de tierras bajas.	Trasplante.	16-50
Arroz de aguas profundas.	A voleo en suelo seco.	51-100
Arroz flotante.	A voleo en suelo seco.	101-600
Arroz de tierras bajas.	A voleo o en hileras en suelo seco.	Sin agua estancada.

Fuente: Barker y Herdt.

Elaboración: Portal Agrario.

Características de la planta:

- Raíces: las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas.
- Tallo: el tallo se forma de nudos y entrenudos alternados, siendo cilíndrico, nudoso, glabro y de 60 a 120 cm. de longitud.

- Hojas: las hojas son alternas, envainadoras, con el limbo lineal, largo y plano.
- Flores: son de color verde blanquecino dispuestas en espiguillas cuyo conjunto constituye una panoja grande.
- Inflorescencia: es una panícula determinada que se localiza sobre el vástago terminal, siendo una espiguilla la unidad de la panícula.
- Grano: el grano descascarado de arroz (cariópside) con el pericarpio parduzco se conoce como arroz café; el grano de arroz sin cáscara con un pericarpio rojo, es el arroz rojo.

En la Tabla N° 8, se muestra la Producción Mundial de Arroz en millones de toneladas.

Tabla N° 8: Producción Mundial de Arroz en el año 2006

País	Producción (TM)	Participación (%)
China	126'400,000	30.6
India	89'800,000	21.76
Indonesia	34'959,000	8.56
Bangladesh	27'400,000	8.46
Vietnam	22'557,000	5.46
Tailandia	18'000,000	4.36
Myanmar	10'440,000	2.53
Filipinas	9'800,000	2.37
Japón	8'257,000	2.00
Brasil	7'800,000	1.89
Otros	57'614,000	13.95
Total Mundial	413'070,000	100.00

Fuente: Dirección de Agricultura de la Republica Argentina

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 9, se muestra la producción de arroz en el Perú en miles de toneladas.

Tabla Nº 9: Producción de Arroz en el Perú

AÑO	PRODUCCIÓN (En TM)
1982	825,700
1983	799,000
1984	1'140,000
1985	878,300
1986	725,900
1987	1'168,600
1988	1'129,200
1989	1'091,400
1990	966,100
1991	814,200
1992	829,400
1993	967,600
1994	1'401,400
1995	1'141,600
1996	1'203,200
1997	1'459,800
1998	1'548,800
1999	1'955,000
2000	1'892,000
2001	2'028,800
2002	2'118,600
2003	2'139,100
2004	1'863,700
2005	2'474,000
2006	2'400,000

Fuente: Ministerio de Agricultura

Elaboración: Propia

Como se observa en la tabla anterior, la producción de arroz en el Perú está en aumento –con un pequeño bajón de la misma en el año 2006- lo que hace que sea posible plantear la alternativa de panes hechos con arroz teniendo presente además; que en nuestro país se obtiene un rendimiento de arroz promedio de Kg. / ha mayor a otros países que producen más arroz, debido fundamentalmente a las condiciones climáticas favorables existentes en diferentes partes del país (Ver tabla N° 10):

Tabla N° 10: Rendimiento del Arroz a nivel Mundial (De mayor a menor rendimiento de arroz)

PAÍSES	PRODUCCIÓN	RENDIMIENTO(Kg. / ha)
USA	8'692,800	6,963
República de Corea	7'270,500	6,880
Japón	8'257,000	6,528
Perú	2'400,000	6,389
China	126'400,000	6,241
Venezuela	737,000	4,913
Colombia	2'100,000	4,773
Myanmar	10'440,000	3,334
Filipinas	9'800,000	3,205
India	89'800,000	3,027

Fuente: FAO, 2006

Elaboración: Propia

B.1. Valor Nutricional

En la tabla N° 11, se detalla la composición del arroz integral por 100 gr. de muestra:

Tabla N° 11: Composición del Arroz Integral

Composición del arroz integral por 100 gr.de sustancia	
Agua (%)	12
Proteínas (g)	7.5
Grasas (g)	1.9
Carbohidratos (g)	77.4
Fibra (g)	0.9
Cenizas (g)	1.2
Calcio (mg)	32
Fósforo (mg.)	221
Hierro (mg)	1.6
Sodio (mg)	9
Potasio (mg)	214
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	0.34
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	0.05
Niacina (Ácido nicotínico) (mg)	4.7
Calorías	360

Fuente: www.infoagro.com.2002.

Elaboración: Propia

En la tabla N° 12 se detalla la composición del arroz blanco por 100 gr. de muestra:

Tabla Nº 12: Composición del Arroz Blanco

Composición del arroz blanco por 100 g de sustancia	
Agua (%)	15.5
Proteínas (g)	6.2
Grasas (g)	0.8
Carbohidratos (g)	76.9
Fibra (g)	0.3
Cenizas (g)	0.6
Calcio (mg)	6
Fósforo (mg)	150
Hierro (mg)	0.4
Sodio (mg)	2
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	0.09
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	0.03
Niacina (Ácido nicotínico) (mg)	1.4
Calorías	351

Fuente: www.infoagro.com.2002.

Elaboración: Propia

2. Estudio de Mercado

2.1. Definición del Producto

Los granos partidos de arroz, conocidos en el mercado como “arrocillo” son los que van a permitir la obtención de la harina de arroz. Esta harina de arroz ha sido estudiada en muchos países como insumo sustituto de la harina de trigo en la elaboración de pan. Algunos casos a mencionar son:

-En 1970, en el Instituto de Productos Tropicales del Reino Unido demostraron que 40% de harina de arroz en la mezcla harinera producía panes con una excelente suavidad en la miga.

-En 1972, el proyecto Colombiano – Holandés sobre “harinas compuestas” destacó que una mezcla de 27 partes de harina de arroz, produjo un pan de características organolépticas similares al pan comercial, siendo aceptado como normal por los consumidores.

-Más recientemente, en el año 2002, en la Universidad Kaset Sart de Tailandia se han realizado estudios de uso de harina de arroz como sucedáneo de harina de trigo en la elaboración de pan. Se está ampliando la investigación en relación al mercado, costo y aceptación de los consumidores.

En nuestro país, gracias a los ensayos realizados por el Laboratorio de Panificación de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) durante el periodo 2000 – 2004, se llega a la conclusión que se puede sustituir hasta en un 20% harina de trigo importado por harina de arroz en la elaboración de panes. También es posible utilizar porcentajes similares o mayores de sustitución para la elaboración de galletas y fideos.

2.2. Características del Producto

Si bien se desea reemplazar harina de trigo importado por harina de arroz nacional, es necesario conocer las características que esta presenta así como otros detalles para hacer la comparación respectiva.

2.2.1. Harina de Trigo

La harina de trigo posee constituyentes aptos para la formación de masas (proteína - gluten), pues la harina y agua mezclados en determinadas proporciones, producen una masa consistente. Esta es una masa tenaz, con ligazón entre sí, que en nuestra mano ofrece una determinada resistencia, a la que puede darse la forma deseada, y que resiste la presión de los gases producidos por la fermentación (levado con levadura, leudado químico) para obtener el levantamiento de la masa y un adecuado desarrollo de volumen.

El gluten se forma por hidratación e hinchamiento de proteínas de la harina de trigo como son: la gliadina y la glutenina. El hinchamiento del gluten posibilita la formación de la masa: unión, elasticidad y capacidad para ser trabajada, retención de gases y mantenimiento de la forma original de las piezas en cuestión.

La cantidad de proteína es muy diferente en diversos tipos de harina. Especial influencia sobre el contenido de proteínas y con ello sobre la cantidad de gluten tiene el tipo de trigo, época de cosecha y grado de extracción. A las harinas que contienen menos proteína - gluten se las llama pobres en gluten, en cambio, ricas en gluten son aquellas cuyo contenido de gluten húmedo es superior al 30 %. Harinas ricas en gluten se prefieren para masas de levadura, especialmente las utilizadas en la elaboración de masas para hojaldre. Para masas secas, es inconveniente un gluten tenaz y formador de masa.

La harina de centeno contiene también proteínas formadoras del gluten, gliadina y glutenina, pero en cantidades menores y con otras propiedades. De las masas de centeno no se puede lavar gluten. La harina de centeno obtiene recién su capacidad para panificar por la acidificación de la masa (elaboración de pan). En repostería se las utiliza poco.

2.2.1.1. Obtención de la Harina de Trigo.

La molienda del trigo tiene como finalidad básica la obtención de harinas a partir de los granos de trigo para la fabricación de pan, pastas alimenticias o galletas.

Los pasos que se siguen para obtener la harina son:

1. Limpieza preliminar de los granos, mediante corrientes de aire que separan el polvo, la paja y los granos vanos.

2. Escogido de los granos, mediante cilindros cribados que separan los granos por su tamaño forma.
3. Despuntado y descascarillado, en esta fase se eliminan el embrión y las cubiertas del grano.
4. Cepillado de la superficie de los granos, para que queden totalmente limpios.
5. Molturación, finalmente se pasa a la molienda por medio de unos rodillos metálicos de superficie áspera o lisa, que van triturando el grano y obteniendo la harina.
6. Refinado, una vez obtenida la harina pasa a través de una serie de tamices que van separando las diferentes calidades de la harina.

Después de la recolección y la trilla que separa la paja del grano de trigo, éste habitualmente se lava y se empapa con agua de modo que su núcleo se rompa adecuadamente.

A continuación en la operación de la molienda, se desmenuza el grano y se hace pasar a través de un conjunto de cilindros apisonadores. Cuando las partículas de menor tamaño han sido cribadas, se introducen las más gruesas a través de nuevos rodillos. La operación se repite hasta conseguir una harina blanca que posee un índice de aprovechamiento medio del 72% respecto de la cantidad inicial de grano. Cuando el porcentaje global extraído supera esta cifra, se obtienen las denominadas harinas integrales y oscuras, que contienen la cáscara del grano además de su meollo. La harina blanca soporta mejor largas temporadas de almacenamiento en silos, al no poseer un alto contenido en aceites vegetales.

2.2.1.2. Clasificación de la Harina de Trigo

En nuestro país los diferentes tipos de harinas que se utilizan se clasifican de la siguiente manera: harina especial (para pan), harina extra (de menos calidad, pero que se puede mezclar con la especial); y las harinas industriales, que son las que se usan para pastas, galletas y panetones. Se tiene entendido que en Argentina las harinas se clasifican con ceros, como la harina denominada de tres ceros (000) o panadera y la harina de cuatro ceros (0000) o pastelera; que simplemente significa la calidad de la harina, mientras más ceros tenga; más refinada es.

La harina de tres ceros (000) o panadera, se utiliza siempre en la elaboración de panes, ya que su alto contenido de proteínas posibilita la formación de gluten y se consigue un buen leudado sin que las piezas pierdan su forma.

La harina de cuatro ceros (0000) o pastelera, es más refinada y más blanca, al tener escasa formación de gluten no es un buen contenedor de gas y los panes pierden forma. Por ese motivo sólo se utiliza en panes de molde y en pastelería, en batido de tortas, hojaldres, etc. Según sea la tasa de extracción vamos a tener las diferentes clases de harinas. La tasa de extracción de una harina se mide por la cantidad de kilos de harina que obtenemos moliendo 100 kilos de cereal.

2.2.1.3. Composición de la Harina de Trigo

La harina debe ser: suave al tacto, de color natural, sin sabores extraños a rancio, moho, amargo o dulce. Debe presentar una apariencia uniforme sin puntos negros, libre de insectos vivos o muertos, cuerpos extraños y olores anormales (Ver tabla N° 13).

Tabla N° 13: Composición de la Harina de Trigo

Almidón o Glúcidos	74-76%
Gluten o Prótidos	3-11%
Lípidos	1-2%
Agua	11-14%
Minerales	1-2%

Elaboración: Propia

- Almidón:

Es el componente principal de la harina. Es un polisacárido de glucosa, insoluble en agua fría, pero aumentando la temperatura experimenta un ligero hinchamiento de sus granos. El almidón está constituido por dos tipos de cadena:

- Amilosa: polímero de cadena lineal.
- Amilo: pectina polímero de cadena ramificada.

Junto con el almidón, vamos a encontrar unas enzimas que van a degradar un 10% del almidón hasta azúcares simples, son la alfa y la beta amilana. Estas enzimas van a degradar el almidón hasta dextrina, maltona y glucosa que servirá de alimento a las levaduras durante la fermentación.

- Gluten:

La cantidad de proteínas varía mucho según el tipo de trigo, la época de recolección y la tasa de extracción. El gluten es un complejo de proteínas insolubles en agua, que le confiere a la harina de trigo la cualidad de ser panificable. Está formado por:

*Glutenina, proteína encargada de la fuerza o tenacidad de la masa.

*Gliadina, proteína responsable de la elasticidad de la masa. La cantidad de gluten presente en una harina es lo que determina que la harina sea fuerte o poco resistente es decir "floja". La harina fuerte es rica en gluten, tiene la capacidad de retener mucha agua, dando masas consistentes y elásticas, panes de buen aspecto, textura y volumen satisfactorios. La harina floja es pobre en gluten, absorbe poca agua, forma masas flojas y con tendencia a fluir durante la fermentación, dando panes bajos y de textura deficiente. No son aptas para fabricar pan pero si galletas u otros productos de repostería.

- Lípidos:

Las grasas de la harina proceden de los residuos de las envolturas y de partículas del germen. El contenido de grasas depende por tanto del grado de extracción de la harina. Mientras mayor sea su contenido en grasa más fácilmente se enranciará, no siendo posible ya su utilización.

- Agua:

La humedad de una harina, según la legislación española, no puede sobrepasar el 15%, es decir que 100 kilos de harina pueden contener, como máximo, 15 litros de agua. Naturalmente la harina puede estar más seca.

- Minerales: Cenizas

Casi todos los países han clasificado sus harinas según la materia mineral que contienen, determinando el contenido máximo de cenizas para cada tipo. Las cenizas están formadas principalmente por calcio, magnesio, sodio, potasio, etc., procedentes de la parte externa del grano, que se incorporan a la harina según su tasa de extracción.

2.2.1.4. Conservación de la Harina de trigo.

Una vez obtenida la harina debemos guardar una serie de normas para su conservación:

- Vigilar la humedad de la zona: este es el mayor peligro, la humedad hace que se altere el gluten y el almidón, que la harina fermente y se endurezca.
- Tener cuidado con las plagas, larvas, gusanos, cucarachas, etc. Para ello siempre hay que conservar la harina metida en sacos, no muy juntos y sobre tarimas de madera o sobre los llamados "pallets".
- Al aumentar la temperatura, hay que ventilar las harinas cambiándolas de lugar; el calor favorece el enranciamiento de las grasas, formándose ácidos grasos libres de

cadena corta responsable del mal olor y sabor.

2.2.2. Harina de Arroz

La ficha técnica de la harina de arroz se muestra a continuación:

Tabla Nº 14: Ficha Técnica del Arroz

Nombre	Harina de arroz esterilizada y seca.	
Descripción Física	Producto blanco y cremoso, con olor y sabor característico del arroz.	
Características Físico – Químicas.		
Cenizas :	0.65%	
Grasa :	3.76%	
Proteína:	7.55%	
Fibra :	1.43%	
Carbohidratos :	79.23%	
Humedad :	7.5% a 8.5%	
Calorías :	381 K cal/100 gr.	
Características Microbiológicas		
Microorganismos Mesófilos / gr.	13.00 N.M.P.	
Coniformes totales / gr.	250.00 N.M.P.	
Coniformes Fecales / gr.	< 3 U.F.C.	
Coniformes Fecales / gr.	< 100 U.F.C.	
Bacilos Cercus :	< 100 U.F.C.	
Salmonella	Negativo	
Estafilococo coagulado Positivo / gr.	< 100. U.F.C.	

Fuente: www.harinasindustriales.com/productos

Elaboración: Propia

Además:

*** Formas de Consumo:**

- Utilizado como materia prima en la elaboración de productos alimenticios para el consumo humano.

*** Consumidores:**

- Empresas dedicadas a la fabricación de alimentos para consumo humano, así como sustituto de cualquier tipo de harina de cereales utilizada en procesos industriales.

* **Vida Útil esperada:**

- Entre 4 y 6 meses, debidamente almacenada (uso de estiba en temperatura ambiente).

* **Controles especiales durante su distribución:**

- Control de humedad, temperatura y roedores durante el almacenamiento.

2.3. Usos del Producto

La harina de arroz se utiliza dentro de la industria en el proceso de fabricación de productos pasteurizados por ejemplo: chichas, bebidas, chocolatadas, malteadas, productos cárnicos congelados, fábrica de dulces y galletas, etc. De acuerdo a un estudio realizado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos en Julio del 2001, se sabe que los productos de arroz absorben alrededor de un 25% a un 30% menos de aceite al cocinarlos produciendo menos grasas y calorías garantizando una producción sana.

2.4. Productos Similares

Existen en nuestro país diversas investigaciones que en algún momento desearon ser una alternativa frente a los panes elaborados con 100% de harina de trigo. Algunas de estas investigaciones se mencionan a continuación:

- En 1970, Bacigalupo y Reinoso (UNALM), desarrollaron una tecnología para lograr una sustitución de harina de trigo, por 30% de “puré de papa”, denominando al pan comercial “papa – pan” (16% en base seca).
- En 1975, los mismos investigadores produjeron comercialmente el denominado “Camote pan”, en el que se reemplazo harina de trigo por 38% de “puré de camote” (15% en base seca).
- En 1991, Cárdenas (UNALM) empleó un rango de sustitución del 30% de camote “rallado” crudo con cáscara en la elaboración de pan, mejorando el nivel proteico y de aceptabilidad.

A pesar de estas investigaciones, y otras más recientes en cuanto al uso del trigo y cebada nacional en alimentos, es poco o nada lo que se ha avanzado para reducir nuestra dependencia del trigo importado debido a que los gobiernos de turno no muestran el mayor interés por revertir esta situación. Se espera que en algún momento, ocurra lo contrario.

2.5. Análisis de la Demanda

La demanda tiene mucho que ver con el producto final a consumir, es decir, el pan. El consumo de pan como producto hecho al 100% de harina de trigo importado, es un producto que se está alejando más de las mesas populares. Hace unos meses atrás, hubo un alza en el precio del pan de S/. 0.10 céntimos de sol por unidad, a S/. 0.12 céntimos de sol por unidad; y esto debido al aumento del precio internacional de la tonelada métrica de trigo. Sin embargo, a mediados de septiembre pasado, el precio del trigo importado ha experimentado una nueva alza llegando a cotizarse la tonelada métrica de este cereal en US\$ 320.00 dólares. Según los entendidos, y de acuerdo a la Asociación de Trigo de los Estados Unidos, el precio del trigo está alcanzando un pico histórico en su precio y que no se prevé la disminución del precio en los próximos meses. Por el contrario, se proyecta que en noviembre de este año, la tonelada métrica de trigo importado llegue a costar US\$ 430.00 dólares.

¿Cómo repercute esta situación en nuestro país? Antes de que se produjera esta alza, el consumo de pan en el Perú según las cifras de la Asociación de Panaderías del Perú (ASPAN) se encontraba entre 29 Kg. y 31 Kg. anuales en promedio por persona. Esta cifra es muy pequeña en comparación, por ejemplo; a Chile (70kg de consumo promedio anual por persona), Uruguay (65kg de consumo promedio anual por persona), u otros países como; Francia (75 Kg. de consumo promedio anual por persona), Italia (80 Kg. de consumo promedio anual por persona), etc. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el consumo promedio de pan recomendado es de 90kg por persona. Entonces, se necesitan medidas más efectivas que permitan cambiar la situación que se presenta actualmente –de importación cada vez mayor de harina de trigo, precios altos del pan y menor consumo de pan cada año-. Han sido muchas las alternativas planteadas en nuestro país para cambiar la situación actual. (Ver punto 2.4. Productos Similares). Una de estas últimas propuestas planteadas para hacer frente a los puntos señalados anteriormente, fue dada en la década de los 80 con el llamado “Pan popular” –al alcance de todos, según su slogan- y también panes hechos con harina de camote. Ninguna de ellas resultó –debido quizás ha algunos factores determinantes de entonces, como: terrorismo, hiperinflación, crisis económica, etc- dejando una vez más en el aire una posibilidad de enmendar la situación existente. Es entonces muy importante tomar en cuenta hoy –con las referencias señaladas- la alternativa de hacer panes que sean elaborados con harina de arroz. Y para que sea un producto

que valga la pena fabricar, se debe tener presente que todo producto o insumo que desee realmente ser una alternativa de sustitución, debe cumplir con tener similar o mejor calidad nutritiva a la actual-el arroz lo cumple-; que no se eleven los costos del producto final –pan- y tener excedentes que permitan su elaboración –el arroz tiene excedentes de producción, y con ello sus subproductos como el arrocillo o el polvillo de arroz-.

La harina de arroz es empleada en algunos países vecinos como Colombia, Chile y Venezuela en la obtención de diversos productos como fideos, sopas en polvo, pastas, en la elaboración de alimentos para animales, etc. El Perú es un país arrocero. Nuestra producción actual es de 2.4 millones de toneladas métricas (Producción total en el año 2006), cantidad que nos permite autoabastecernos del cereal. Y esto se debe a que los rendimientos por hectárea sembrada, cada vez son mejores. Es por ello necesario darle cabida a esta posibilidad; más aún, cuando el precio del trigo importado sigue aumentando –y con ello aumenta el costo de la harina de trigo- tanto que debido a la última alza producida en las últimas semanas del mismo mes de setiembre, en algunas panaderías ya no se vende el pan a S/.0.15 céntimos de sol la unidad, sino a S/. 0.20 céntimos la unidad, a más. Así con esos precios, el pan se está convirtiendo en un “bien de lujo” para la mayoría de peruanos.

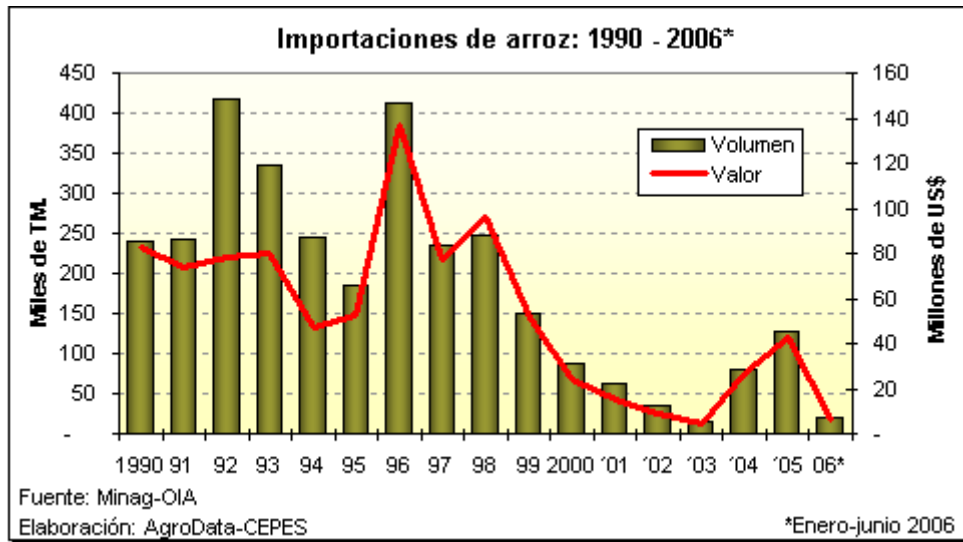
2.6. Análisis de la Oferta

Nuestro país ha incrementado su producción de arroz en los últimos años. En la tabla Nº 9, mostrada anteriormente, se puede observar esta tendencia. Hoy se logran 2.4 millones de toneladas métricas de arroz en una superficie sembrada de 350,000 hectáreas. Existe una sobreoferta de arroz, que hace que sea posible crear una industria que trabaje con estos excedentes. Es cierto también, que otra posibilidad planteada para evitar esos excedentes, es sembrar algodón en vez de arroz. Hace poco el ex ministro de Agricultura, Juan José Salazar, informó que se encuentra en el Ministerio de Economía y Finanzas una partida de US\$ 350 millones de dólares para reemplazar esos excedentes de arroz, no sólo por algodón sino también por uva, mango y caña de azúcar. Esta última para fabricar el biocombustible etanol. Aún con estos posibles reemplazos, el Perú dispondría de la suficiente cantidad de arroz –derivando los cultivo de arroz a la selva y sur del país– para obtener harina, ya que en esas zonas de cultivo se cuenta con la suficiente capacidad hídrica y clima apropiado que el cultivo de arroz requiere, como lo señala el Comité de Arroceros del Perú.

El arroz por la gran cantidad de mano de obra utilizada en su cultivo, tiene en el medio rural una fuerte influencia económica – social, estimándose que la inversión en mano de obra, representa casi el 30% de la producción bruta arrocerana nacional. De acuerdo a los sistemas de cultivo, el arroz se produce bajo condiciones de riego, en seco y en barrial, cubriendo el área irrigada entre 85 a 90% de la superficie nacional arrocerana, aportando casi el 95% de la producción nacional. Existe grandes fluctuaciones de los niveles de producción entre valles y dentro de los valles determinados por los niveles de tecnología utilizados y factores ambientales. Los rendimientos más altos se obtienen en el sistema irrigado en los valles de Camaná y Majes en Arequipa, con 14 TM/Ha., en las áreas de barrial, en las playas de los ríos amazónicos, que se forman en el período de vaciante son casi 50% más bajos que en las áreas irrigadas; las áreas de seco registran los rendimientos mas bajos, debido al uso de cultivares de bajo rendimiento, plagas y enfermedades, suelos ácidos, entre otros factores.

Es también cierto, que nuestro país importa arroz. Esas importaciones han disminuido, debido a nuestra producción que va en aumento. En el gráfico N° 1 y en el gráfico N° 2, así como en la tabla N° 15; se detallan las importaciones de arroz:

Gráfico N° 1: Importaciones de arroz: 1990 - 2006*



Fuente: Ministerio de Agricultura.

Elaboración: Agrodata – Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES).

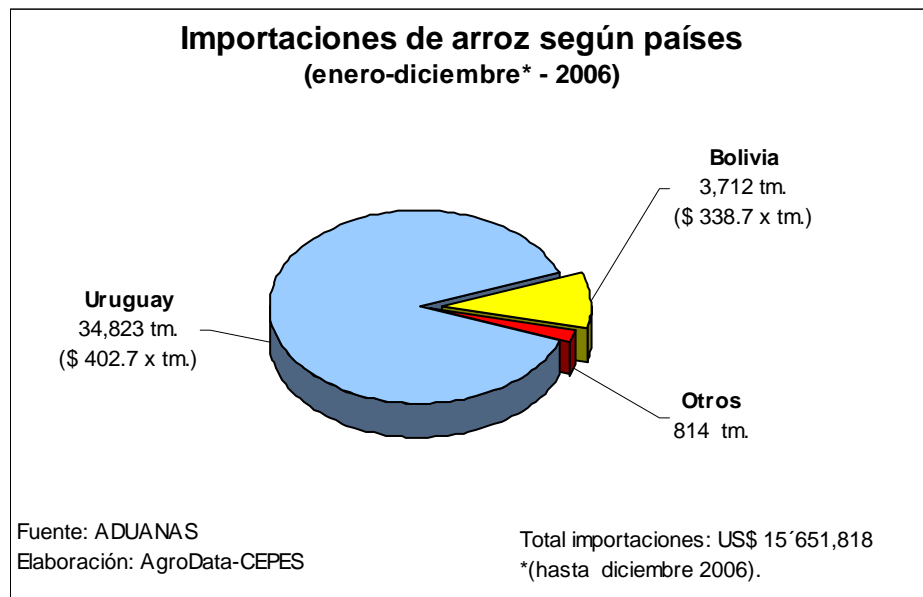
Tabla N° 15: Volumen de Importaciones de Arroz

TOTAL DE IMPORTACIONES DE ARROZ		
Subpartida Nacional : 1006.30.00.00 ARROZ SEMIBLANQUEADO O BLANQUEADO, INCLUSO PULIDO O GLASEADO.		
Periodo	Volumen (toneladas)	Valor CIF (dólares)
Ene-Dic 2004	74,355.37	29,632,303.66
Ene-Dic 2005	113,824.62	44,974,329.30
Ene-dic 2006*	39,348	15,651,818.11
Variac. %	-65.40%	-65.20%

Fuente: Aduanas.

Elaboración: Propia

Gráfico N° 2: Importación de Arroz por Países



Fuente: Aduanas

Elaboración: Agrodata – Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES).

Como se observa en la tabla N° 15, hay una disminución de 65.4% en la importación de arroz que en el año 2006 provino principalmente de Uruguay. ¿Y porqué nuestro país importa arroz? Las importaciones se deben principalmente a los cambios climáticos actuales, ya que en estos últimos años se han incrementado –a nivel mundial- las inundaciones, sequías, etc. En nuestro país, estos cambios climáticos han afectado en algo la producción de arroz en ciertas zonas del norte del país, pero aún con estos inconvenientes la producción de arroz se mantiene estable, no siendo afectado tampoco su rendimiento por hectárea; y siempre se ha podido abastecer la demanda del país como lo señalan los representantes del Comité Nacional de Productores de Arroz y de la Convención Nacional del Agro Peruano (CONVEAGRO).

La restricción de la importación de arroz de los países que son afectados por el gorgojo KAPHRA que se implementó desde mayo del año 1,997 sigue vigente y no permite la importación de arroz desde países Asiáticos, cuyos precios son los más bajos del mercado internacional.

2.6.1. Área Agrícola y Participación del Arroz

Del total del área agrícola dedicada a la siembra de diferentes cultivos alimenticios, aproximadamente 3'000,000 de Has, se destinaron para la campaña del año 2006 350,000 Has. para el cultivo del arroz. Se obtuvo una producción de 2'400,000 TM de arroz cáscara equivalente a 1'900,000 TM de arroz pilado o blanco—aproximadamente-; el consumo nacional de arroz es de 1'750,000 TM.

2.6.1.1. Generación de Empleo

El cultivo de arroz tiene una gran incidencia en la generación de empleo, debido a que el cultivo se realiza manualmente en más del 95 % del área cultivada, utilizándose en promedio 130 jornales por ha desde el inicio del cultivo hasta la cosecha, generándose el uso de más de 42 millones de jornales; aportada por hombres, mujeres y niños que contribuyen a mejorar el ingreso familiar.

2.6.2. Principales variedades cultivadas

Según la zona de producción, las variedades que se cultivan en el Perú, pueden agruparse de la siguiente manera:

Costa Norte (Jequetepeque, Tumbes, Piura y Chancay): IR - 43 con un 85% de área de participación, además se cultivan las variedades Amazonas, Amor 107, Oro, Pitipo, Sican.

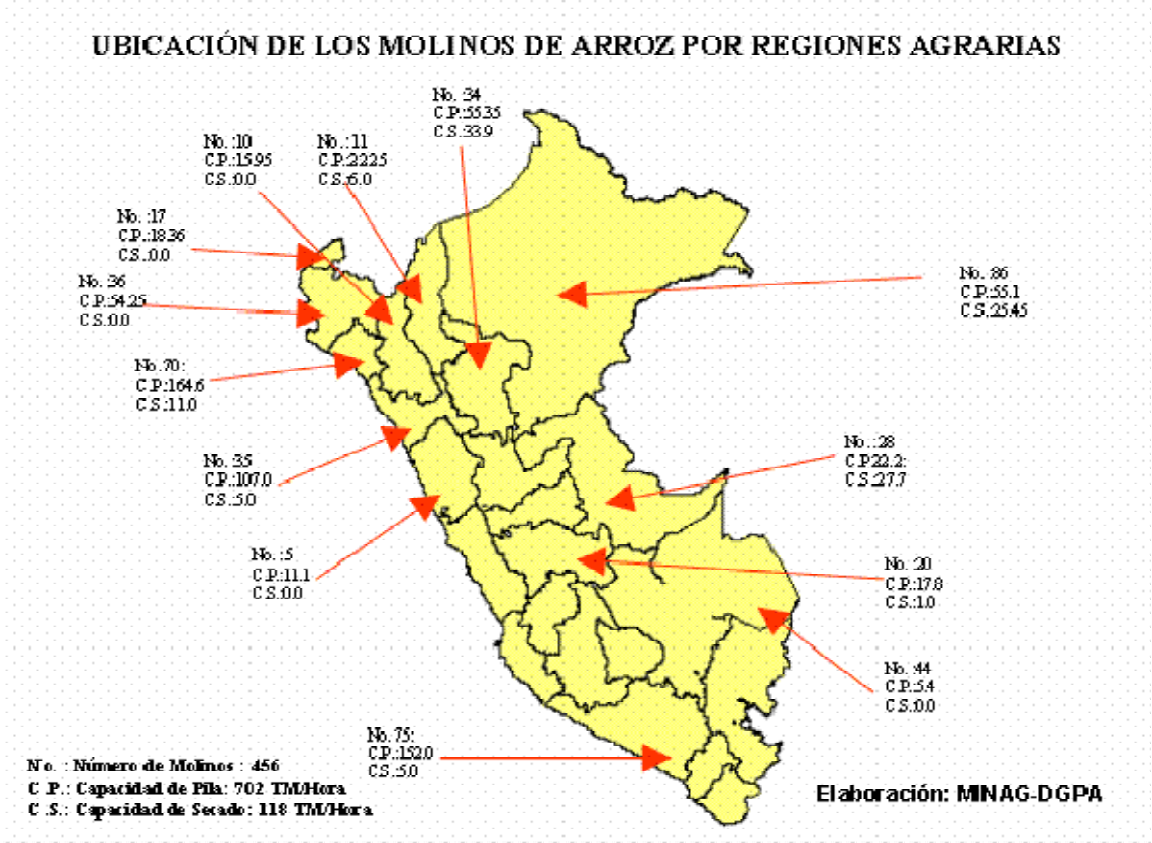
Costa Sur (Camaná, Tambo, Majes y Ocoña): IR - 43 con 70% de área de participación, seguido por Americano con un 25% de participación y IDAL - 2 con 5%.

Selva Alta (Jaén, Bagua, San Martín, Iquitos y Pucallpa): Capiroña con 55% de área de participación, seguido por El Porvenir con 20 %, Alto Mayo 10%, Huallaga INIA 5% y Moro 5%.

Selva Baja (Ucayali y Madre de Dios): Variedad Yacumayo con 20 % de área de participación.

Selva Baja (Ucayali y Madre de Dios): Variedad Yacumayo con 20% de área de participación. (En las siguientes hojas se muestra las variedades existentes en el país de arroz por zonas geográficas, así como la cantidad de molinos existentes). En el gráfico N° 3, se muestra la Ubicación de los Molinos de Arroz por regiones agrarias.

Gráfico N° 3: Ubicación de los Molinos de Arroz por Regiones Agrarias



Fuente: Ministerio de Agricultura

Elaboración: Ministerio de Agricultura



En la tabla N° 16 que a continuación se muestra, se detallan las variedades de arroz sembradas, en los principales valles arroceros.

Tabla N° 16: Variedades Sembradas en los Principales Valles Arroceros

	Variedad	Costa Norte				Costa Sur	Ceja de Selva			Selva
		Piura	Lamb.	Jeq	Santa		B. gran	B. Chica	Jaen	
PIA- PERU	Inti									
	Viflor									
	Sican									
	Amazonas									
	PNA -314									
	PNA -415									
	Costa Norte									
	Linea 14									
	Moro									
	Saavedra									
	Taymi									
	Urpí									
	ORO - 103									
	Santa Ana									
	Santa Elena (Linea 1)									
	Huarango pampa									
Utcubamba										
BG - 90 - 2										
IRRI - FILI PINAS	NIR - 1 (IR -43)									
CIAT- COLO MBIA	Chancay									
	Capirona									
	C - 23									
	Uquihua									
	Selva Alta									
	Alto Mayo									
U.S.A	San Antonio									
	San Martín									
INIA - PERU	San Martín									
CIAT - INIA	Alto Mayo									

Fuente: Programa de Investigaciones en Arroz - PIA/Comités Regionales y Departamentales de Semillas.

Elaboración: Ministerio de Agricultura

2.6.3. Requerimientos de Insumos y servicios

El cultivo responde a altas dosis de Nitrógeno, siendo las fuentes más conocidas la urea (46% de N) y el sulfato de Amonio (21% de N), las dosis utilizadas en promedio son de 220 a 240 Kg. N/Ha. En las zonas arroceras de Arequipa, se realizan aplicaciones de fósforo y como fuente el fosfato di-amónico, en dosis de 100 a 120 Kg. de P/Ha.

El requerimiento de Agroquímicos es mayor en las zonas de Ceja de Selva y Selva, debido a las condiciones climáticas que generan alta incidencia de plagas y enfermedades; mientras que por la misma razón en los valles arroceros de la Costa Norte y Costa Sur, los problemas fitosanitarios son menores, cambiando únicamente cuando se presenta el Fenómeno del Niño.

El arroz es uno de los cultivos de mayor demanda de envases, requiriéndose 1'858,492 sacos de yute para empacado de Semilla Certificada, 26'250,000 sacos de polipropileno negro para el empacado del arroz cáscara que es trasladado del campo a los molinos y unos 30'000,000 de sacos de polipropileno blanco para el envasado de arroz pilado.

En la mayor parte del área cultivada de arroz se utiliza maquinaria agrícola para la preparación del terreno en un promedio de 4 a 5 Horas /Ha. de tractores de rueda de 90 a 120 HP. En algunas zonas arroceras se utilizan tractores de oruga D4 ó D5 para la nivelación o para aradura y cruza en terrenos muy arcillosos.

2.6.4. Crecimiento del Cultivo de Arroz en el país

El cultivo de arroz en el país ha incrementado su superficie cosechada de 297,833 has en el año 2001 a 350,000 has en el año 2006 (17.5%), mientras que la producción se ha incrementado de 2'040,864 TM en el año 2001 a 2'400,000 TM (18.7%) en el año 2006; los rendimientos se han incrementado de 5.2 a 6.9 TM/Ha (32.7%) en este mismo periodo.

El superficie cosechada en el año 2006, fue de 350,000 Has con 43% de participación de la zona de la Coste Norte, seguida pro la Selva Alta con 36%, Selva Baja con el 16% y finalmente la Costa Sur con 5%.

De total de arroz cáscara producido durante el año 2006 de 2'400,000TM, la Costa Norte participó con el 55%, seguida por la Selva Alta con el 30%, Costa Sur con 8% y finalmente la Selva Baja con 7% de la producción nacional.

Los rendimientos promedio a nivel nacional son de 6.9 TM/ ha, siendo por zona los rendimientos promedio de 9.0TM/Ha en la Costa Norte, 11.20TM/ha en la Costa Sur, 5.8 TM / ha en la Selva Alta y 2.9 TM/ ha en la Selva Baja.

2.6.5. Cadena Productiva del Arroz

En el cuadro N° 1 de la hoja siguiente, se muestra la cadena productiva del arroz.

2.6.6. Oferta de Materia Prima

Al mencionar la producción anual de arroz en nuestro país, esta crece año a año; llegando a promediar los 2'400,000 de TM. Se conoce que el 1% de esa producción lo conforman los granos partidos, que es la materia prima que se va a emplear para la obtener harina de arroz.

2.6.7. Comercialización y Precio de la Materia Prima a emplear

La materia prima a emplear son los granos partidos del arroz o "arrocillo", que se puede encontrar en los centros de abastos como el Mercado de Productores de Santa Anita o el Mercado Mayorista de la Parada en S/. 32.00 a S/. 34.00 nuevos soles el saco de 50 Kg. En provincias, el precio del saco de los granos partidos es similar.

2.6.8. Precio de Venta del Producto Final

El precio de venta de un saco de 50 Kg. de harina de arroz será de S/. 52.00 soles-precio de introducción-, compitiendo de esta forma con el pequeño mercado ya existente.

2.6.9. Promoción y Propaganda

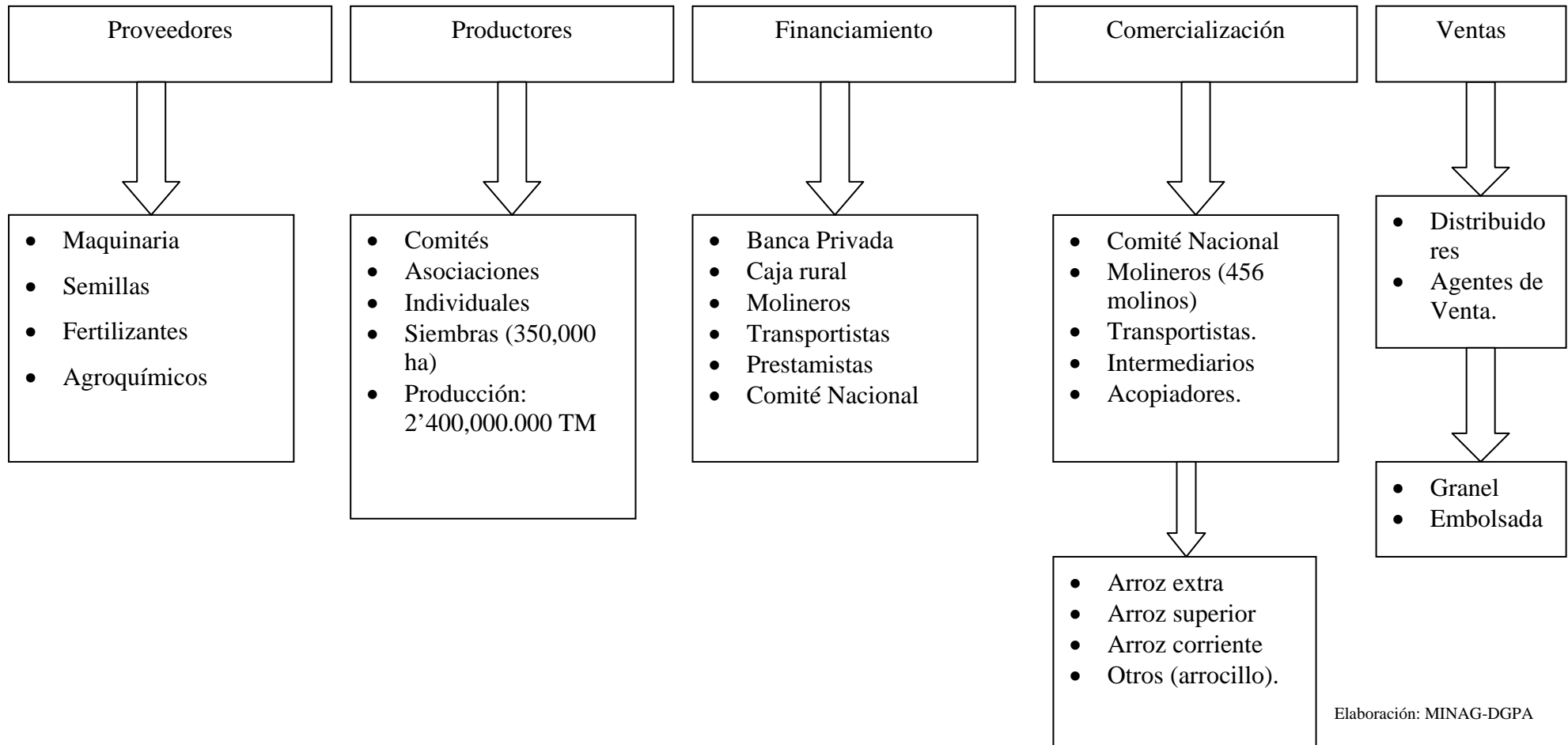
En este tiempo actual en el que los precios de la tonelada métrica de trigo están en aumento, y con ello se elevan los precios de varios productos que tienen como insumo de fabricación la harina de trigo; es muy importante que el Estado sea participe de la alternativa propuesta, promoviendo el consumo de panes hechos con harina de arroz. Es vital que esta alternativa planteada, no sólo quede como ensayo. Y para ello también sería importante que este planteamiento sea escuchado y sobretodo aceptado para su inmediata puesta en marcha, por los diferentes dueños de panaderías a nivel nacional quienes serán los que utilicen la harina para hacer pan.

En cuanto a la difusión de los panes hechos con harina de arroz, se conoce que estos se venden como ensayo en la UNALM, y también la empresa Rovegño produce diferentes tipos de panes hechos con harina de arroz.

En el caso de la Comercialización, está se hará a través de los diferentes distribuidores Mayoristas y minoristas que ofrecerán harina de arroz a nivel nacional.

CADENA PRODUCTIVA

Arroz Nacional 2006



Elaboración: MINAG-DGPA

2.7. Análisis de Precios

2.7.1. Evolución en la Cotización Externa del Trigo y Precio del Pan

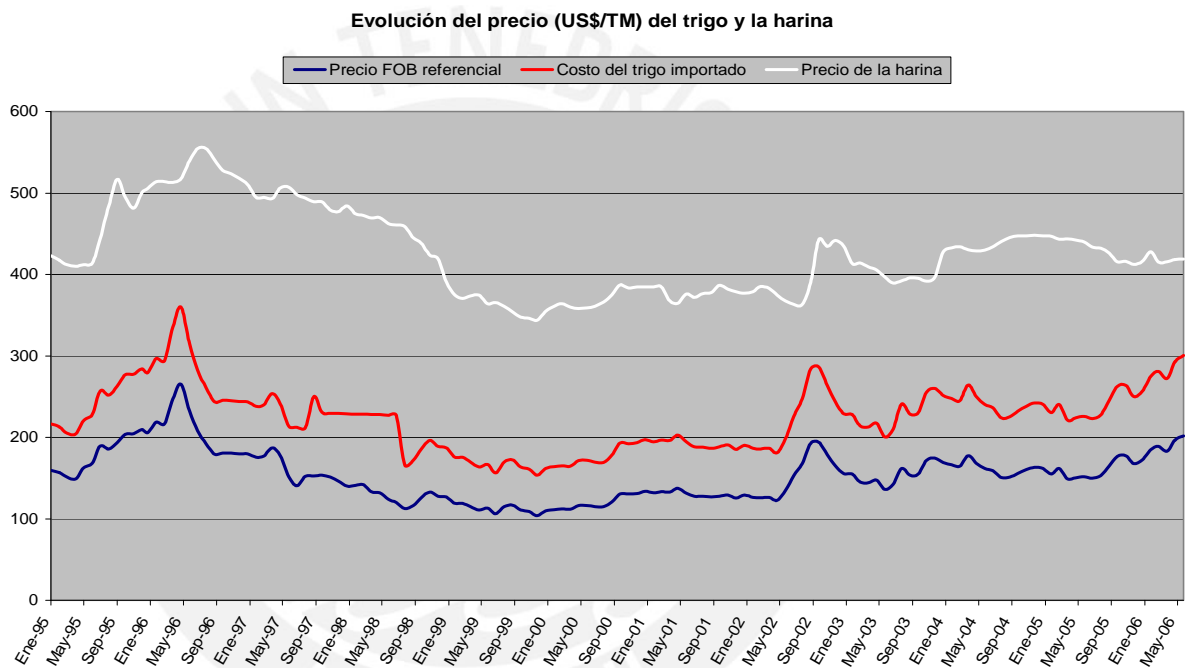
El precio del trigo en el mercado internacional está en alza y ello debido a que los stocks mundiales se han reducido en casi 17% y se prevén algunas caídas en la producción de los principales países productores. Se tiene entendido según los especialistas, que al no abaratare los costos de importación del trigo; el mercado nacional podría verse inundado de pastas, galletas y harinas producidas en países vecinos a costos más bajos – debido a que en algunos países como Chile, el arancel neto a las importaciones de trigo es cero- y en esas circunstancias no se podría competir con la industria molinera externa.

En el mes de julio pasado, el Presidente Alan García redujo el arancel a las importaciones de harina de trigo en 7%. La tasa anterior era de 25%. En el caso del grano de trigo importado, este paga un arancel de 10%. Antes era de 17%. Los analistas económicos piensan que esta medida dictada por el ejecutivo es de corte “efectista y hasta cierto punto populista”. Una medida más efectiva, como lo señala el Comité de Molinos de Trigo de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) sería eliminar el arancel a la importación de los granos de trigo y no a la harina de trigo, ya que esta última medida –según explican- favorece a las empresas extranjeras. Justamente las organizaciones agrarias piensan que una alternativa frente al elevado arancel que tiene el trigo en el país, es que se vuelva a aplicar el sistema de franja de precios, eliminado para el trigo en 1998. De acuerdo a los conocedores del tema, con el sistema de franja de precios se lograría atenuar de mejor manera el impacto de las alzas del precio internacional del trigo; ya que este sistema permite estabilizar los precios internos reduciendo el efecto de la aplicación de aranceles cuando los precios internacionales del trigo se elevan. Por ello, si se restituye la aplicación del sistema de franja de precios al trigo importado, el arancel en el Perú estaría en cero. Además, los señores de la Convención Nacional del Agro (CONVEAGRO) señalan que si los precios internacionales del trigo bajan, este sistema de franja de precios permitiría contar con un mecanismo para defender a los productores nacionales de trigo, y también incluir otros productos como la papa, arroz y cereales andinos –que se beneficiarían también con este sistema- de la competencia causada por el ingreso de productos a precios distorsionados por los millonarios subsidios que reciben en sus países de origen. Mientras se discuten estas posibles medidas – se tiene pensado también por parte de las autoridades

actuales crear un fondo de estabilización, similar al que hay con los combustibles, para atenuar estas alzas- sería muy importante que el gobierno tomara en cuenta la alternativa de hacer panes con arroz.

En el gráfico N° 4 que se muestra a continuación, se observa la Evolución del precio del trigo y la harina (En US\$/TM); y en el gráfico N° 5 los precios del trigo, harina y pan; en ambos casos desde Enero del año 1995 hasta Abril – Mayo del año 2006.

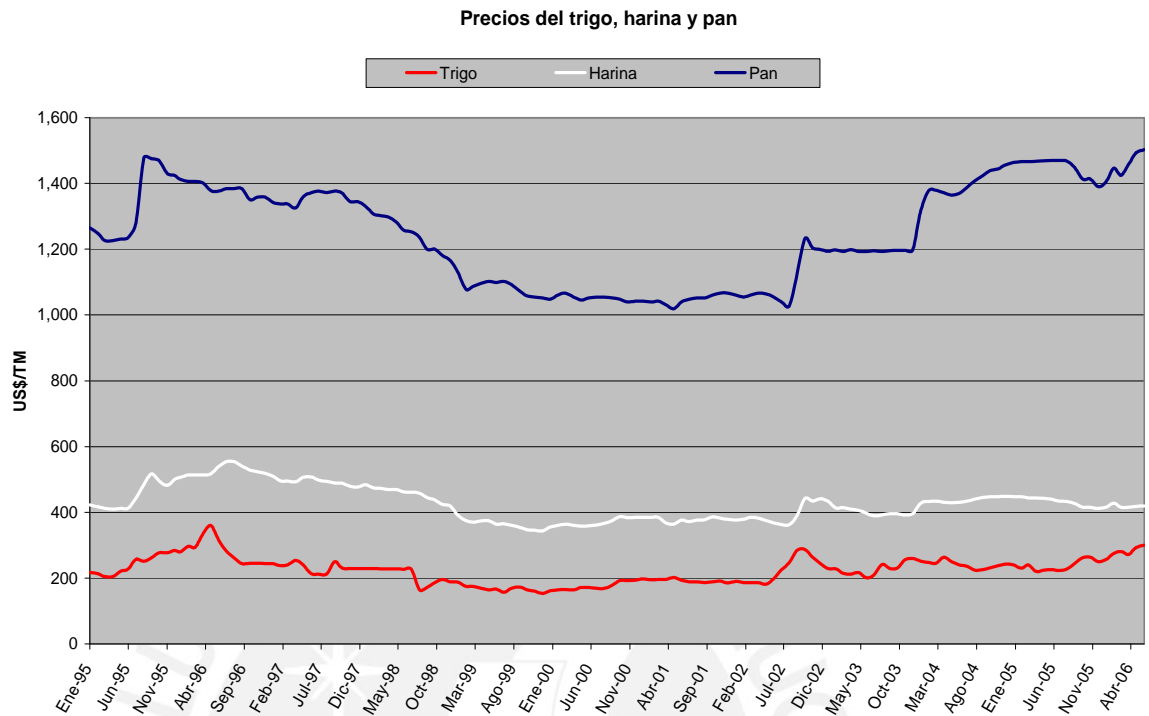
Gráfico N° 4: Evolución del Precio del Trigo y la harina (US\$/ TM)



Fuente: Sociedad Nacional de Industrias (SNI)

Elaboración: SNI

Gráfico N° 5: Variaciones del Precio del Trigo, Harina y Pan



Fuente: Sociedad Nacional de Industrias (SNI)

Elaboración: SNI

En la tabla N° 17 que se muestra a continuación, se puede apreciar el alza del costo de importación del trigo, así como el aumento del precio de la harina en US\$ / TM. En la tabla se aprecia esta tendencia desde julio del año 2003 hasta mediados del año 2006.

Tabla N° 17: Costos de Importación del Trigo

Fecha	Precio FOB de referencia (US\$/TM)	Costos de Importación (US\$/TM)	Precio de la Harina (US\$/TM)	Precio del Pan Francés (US\$/TM)
Jul-03	142	210.04	389.52	1,195.28
Ago-03	162	240.98	392.24	1,192.53
Sep-03	154	228.70	396.09	1,195.40
Oct-03	155	230.56	395.55	1,196.02
Nov-03	172	255.85	391.87	1,196.21
Dic-03	175	260.16	396.47	1,198.45
Ene-04	169	251.39	427.66	1,318.05
Feb-04	167	247.67	432.57	1,377.96
Mar-04	165	245.14	433.82	1,379.51
Abr-04	178	264.18	430.53	1,371.88
May-04	168	250.20	428.80	1,364.91
Jun-04	162	240.60	429.91	1,369.00
Jul-04	159	236.51	434.14	1,386.31
Ago-04	151	224.12	440.37	1,407.99
Sep-04	151	225.10	445.63	1,423.68
Oct-04	156	232.05	447.42	1,439.41
Nov-04	160	238.37	447.15	1,444.17
Dic-04	163	242.46	448.33	1,457.03
Ene-05	162	240.48	447.18	1,464.26
Feb-05	155	230.27	447.04	1,466.60
Mar-05	162	240.60	443.29	1,466.57
Abr-05	149	221.27	443.87	1,467.29
May-05	151	223.87	442.16	1,468.53
Jun-05	152	225.80	440.07	1,469.55
Jul-05	150	223.13	433.75	1,469.82
Ago-05	153	227.59	432.19	1,467.25
Sep-05	165	245.69	426.24	1,448.48
Oct-05	177	262.69	415.68	1,414.20
Nov-05	178	264.03	416.09	1,414.20
Dic-05	168	249.90	412.21	1,390.59
Ene-06	172	256.45	415.93	1,404.13
Feb-06	185	274.89	428.02	1,446.81
Mar-06	189	281.14	415.15	1,425.15
Abr-06	183	272.21	415.68	1,459.46
May-06	197	292.67	418.23	1,493.90
Jun-06	202	300.48	419.00	1,503.07

Fuentes: U.S. Wheat Associates, El Peruano, INEI

Elaboración: Propia

2.7.2 ¿Cómo se afectan las Importaciones de Trigo con la firma del TLC con EE.UU.?

Actualmente entre el 30% y 40% del trigo que se importa es americano, 30%-40% de Argentina y 20%-30% de Canadá; aunque este año la figura es un poco distinta, pero es por un tema de clima y bajos rendimientos en EE.UU. Una vez que entre en vigencia el TLC con EE.UU. el trigo americano entraría con 0% de arancel (comparado con 17% de terceros países). Es obvio que con una ventaja de 17%, las importaciones americanas se van a incrementar. Sin embargo, el Perú tiene un acuerdo de Complementación Económica con el MERCOSUR, en el cual el trigo se puso a 15 años, por lo cual no ha empezado su desgravación. No obstante este acuerdo tiene una cláusula que indica que si el Perú le da un mejor tratamiento a algún producto posterior, las partes están obligadas a sentarse a negociar. Es previsible que Argentina presione todo lo posible para obtener el mismo acuerdo con EE.UU. y Canadá obviamente está en trámites con el gobierno para ver si puede hacer algo con el trigo, puesto que el Perú es considerado un mercado importante para ellos.

Tabla Nº 18: Importaciones de Trigo por Origen

**IMPORTACIONES DE TRIGO POR
ORIGEN(En Miles de TM)
ENERO - JULIO 2006**

ORIGEN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	Total general	%
CANADA	55,501	100,382	22,417	54,927	66,969	7,530	68,750	376,476	43.80%
ARGENTINA	77,257	70,718	45,646	39,130	45,310	24,693	67,131	369,885	43.03%
USA	13,593	4,000	22,550	-	22,923	6,220	5,192	74,478	8.66%
MEXICO	-	-	12,783	-	-	22,346	3,638	38,767	4.51%
Total general	146,351	175,100	103,396	94,057	135,202	60,789	144,711	859,606	100.00%

Fuente: SNI

Elaboración: Propia

2.7.3. Sustitución de Harina de Trigo importado, por Harina de Arroz en la elaboración de pan.

Las importaciones peruanas de trigo en el año 2006 ascendieron a 1,4 millones de toneladas métricas de los cuales el 81% ingresa según la partida arancelaria correspondiente a “Trigo duro” y el 19% restante corresponde a la partida denominada “los demás trigos”. Como se puede apreciar en la tabla N° 18 (Importaciones de trigo por origen) la procedencia del trigo importado es principalmente de Canadá, Argentina y Estados Unidos. Entre los tres países conforman el 95% de las importaciones peruanas de trigo (Ver tabla N° 18 anterior). Estas importaciones se deben a que nuestro país no produce trigo con estándares de calidad que permitan utilizarlo en la elaboración de pan y de otros productos. Estos estándares de calidad tienen que ver con las proteínas, el gluten, características de la masa, humedad, pigmentación e impurezas; que el trigo nacional no alcanza. Por ejemplo, el contenido de proteína del trigo importado se encuentra por encima del 84%; en el caso peruano, es de 75% (*). La variedad de trigo peruano llamado “Andino” o “Andenes” tiene un bajo contenido de gluten comparado con los trigos importados, lo que limita sus uso para la elaboración de harina.

El único trigo nacional que cumple con los estándares de calidad requeridos es el trigo producido en Arequipa de la variedad “Durum” o “Duro”, que representa sólo el 3% de la producción nacional. Se conoce que la empresa ALICORP tiene un acuerdo con los productores de Arequipa mediante el cual entrega semillas a los agricultores y se asegura la compra de trigo que producen según ciertas condiciones establecidas. También es destacable que el rendimiento promedio de producción de trigo en Arequipa es de 3,925.0 Kg. /ha muy por encima que el promedio de otras regiones, que solo alcanza 929 gr. /ha(**). El resto de la producción nacional se queda en la región o zona producida y se consume mayormente como “trigo mote”.

Es de vital importancia entonces poder tomar en cuenta la alternativa de hacer panes con harina de arroz, siendo el óptimo para la elaboración de pan de 20% harina de arroz y 80% harina de trigo importado. En tal caso, los investigadores del tema señalan que se puede emplear harina de arroz hasta en un 40% para hacer galletas, y un 100% para producir fideos.

De acuerdo a las proyecciones realizadas, el arroz peruano está en condiciones de poder sustituir a 560 923 TM de trigo foráneo (reducción de 39%), con un ahorro estimado para el estado de 118 millones de dólares, en un año. Esto es comparable a las exportaciones de “Espárragos frescos o refrigerados” que al exportarse por US\$ 86 millones 830 mil, representó el 54% del total exportado de espárragos (Fuente: ADEX 2005). Le sigue la presentación “Espárragos preparados o conservados sin congelar” que se exportó por US\$ 61 millones 701 (38% del total), seguido por la presentación “Espárragos” exportados por US\$ 12 millones 623 mil (8%) del total. Entre las tres cantidades anteriores, se puede comparar el ahorro que produciría para el estado, la disminución de trigo importado. ADEX detalló que el principal destino de los espárragos peruanos entre enero y agosto fue Estados Unidos al concentrar el 44% del total de los envíos (US\$ 72 millones 740 mil).

Hay una diferencia de US\$ 100.00 A US\$ 120.00 dólares entre el costo de una tonelada métrica de harina de trigo y una de arroz. Este es un punto más, que alienta la posibilidad de elaborar panes con harina de arroz.

* Tomado del libro “La Transmisión de Precios en el Mercado Agrícola Peruano: El Caso del Trigo en el Contexto del Tratado de Libre Comercio Perú – EE.UU. y MERCOSUR”. Pagina 313. Biblioteca, CEPES (2004)

** Tomado del libro “La Transmisión de Precios en el Mercado Agrícola Peruano: El Caso del Trigo en el Contexto del Tratado de Libre Comercio Perú – EE.UU. y MERCOSUR”. Paginas 309. Biblioteca, CEPES (2004)

3. Estudio Técnico

3.1. Localización

3.1.1. Macrolocalización

Se van a considerar tres posibilidades de ubicación de la planta: Los departamentos de Lambayeque, Lima y Loreto. Las razones por las cuales se eligen estos tres departamentos, de manera breve; se describen a continuación:

a).Lambayeque: es el departamento con mayor cantidad de molinos de arroz existentes en el país, y debido a ello se puede obtener más fácilmente el arrocillo para obtener harina de arroz; punto clave para el desarrollo del negocio.

b).Lima: si bien en la capital no se produce arroz –son menos los campos agrícolas disponibles, para cualquier siembra en general-Lima en su área metropolitana constituye un punto importantísimo para la venta del producto, ya que concentra a 1/3 de la población total del país.

c).Loreto: es el departamento que produce arroz durante prácticamente todo el año. Tiene una cantidad menor de molinos arroceros instalados, pero es un departamento a tomar en cuenta por la disponibilidad de materia prima que se puede conseguir.

3.1.1.1. Evaluación de Factores:

Para ubicar la planta que fabricará harina de arroz en un lugar estratégico, se tomará en cuenta los siguientes factores:

a. Disponibilidad de Materia Prima.

Siendo el arrocillo(granos partidos) la materia prima vital para la obtención de harina de arroz, se conoce que representa el 1% de la producción total de arroz (de 2'400,000 TM), lo que permite disponer de 24,000 TM de granos partidos para ser transformados en harina; que se esperan comercializar a nivel nacional y en el principal mercado nacional, la ciudad de Lima, ya sea el Mercado Mayorista de Santa Anita, en el Mercado de Productores (del mismo distrito) o en el Mercado Mayorista de la Parada (La Victoria).

b. Disponibilidad de la mano de obra.

No es un factor limitante, puesto que en los tres lugares escogidos (Loreto, Lambayeque y Lima) hay un gran porcentaje de la población que se encuentra desocupada o sub-empleada; siendo uno de los parámetros que puede marcar la diferencia entre unos y otros, la capacitación que puedan recibir por parte de los empleadores.

c. Costo del transporte

El costo del transporte será considerado como un factor importante en este proyecto. La idea principal es tener lo más cerca posible la materia prima a emplear, y que el costo de traslado sea el menor posible.

d. Vías de Comunicación

Los departamentos de Lambayeque y Lima están conectados a la red vial norte, es decir a la carretera Panamericana Norte. En el caso de Loreto no existe una carretera que conecte directamente Lima con Iquitos, pero se puede llegar a Iquitos por la vía Olmos – Río Marañón (a partir de aquí, cabotaje quizás en algunos tramos), o por la Carretera Central cuando se llega a la zona de selva. Los aeropuertos de las 3 ciudades son internacionales y existe acceso a la tecnología moderna (fax, telefonía básica y celular, Internet etc.). Lógicamente en Lima – debido a la cantidad de habitantes – hay un mayor consumo y en algunos casos los costos llegan a ser similares o más altos, comparándolos con las otras alternativas.

e. Suministro de Energía y Combustible.

Es muy importante el abastecimiento de combustible y energía eléctrica para asegurar el normal funcionamiento de la planta de fabricación de harina de arroz.

En este punto, los tres departamentos cuentan con un suministro de energía adecuado y según el Ministerio de Energía y Minas, existe un superávit actual en cuanto a la producción de energía. (Que no es repartido equitativamente en el país).

En Loreto, el suministro de combustibles está garantizado por ser un departamento petrolero; Lambayeque se abastece de combustible que proviene de la zona de Tumbes y Piura (Donde se encuentra la refinería de Talara); y Lima cuenta ya con otra fuente de energía muy importante como es el gas de Camisea, además de

abastecerse de combustible proveniente de las refinerías de la Pampilla (Ventanilla) y Conchán (Panamericana Sur Km.26).

f. Disponibilidad de agua.

Es uno de los factores más importantes debido a que se necesita un suministro regular de agua para todo lo concerniente a las labores industriales y de limpieza que se darán en la planta.

Hay un suministro adecuado del recurso en los tres departamentos, con una calidad de servicio aceptable y costo de servicio mayor en la ciudad de Lima.

g. Cercanía a los mercados de consumo

El principal mercado de consumo sería sin duda la capital. Y es que con el 80% del total de 13,000 panaderías a nivel nacional situadas aquí, y con más de siete millones de habitantes; hacen de esta una plaza más que atractiva a diferencia de los mercados de Lambayeque y Loreto.

3.1.1.2. Selección de la Zona de Ubicación

Para seleccionar la zona de ubicación de la planta, se hará uso de la matriz de decisión que compara los diversos factores señalados anteriormente para cada una de las alternativas de localización. Para esto, se asigna un peso o valor a cada factor para indicar su importancia relativa y se califica cada factor según la siguiente asignación:

Tabla Nº 19: Calificación de los Factores, para la Zona de Ubicación

Valor	Calificación
1	Deficiente
2	Regular
3	Bueno
4	Muy bueno
5	Excelente

Elaboración: Propia

En la tabla N° 20, se recuerdan los factores que intervienen en esta elección

Tabla N° 20: Factores que intervienen en la Macrolocalización

Orden	Factor
1	Disponibilidad de materia prima
2	Disponibilidad de la mano de obra.
3	Costo de transporte
4	Suministro de combustible y energía
5	Disponibilidad de agua
6	Vías de comunicación
7	Cercanía a los mercados de consumo

Elaboración: Propia

En la siguiente hoja, se muestra cuadro N° 2 con el desarrollo de la calificación de las alternativas de macro localización con respecto a los diferentes factores mencionados, y se concluye que el lugar más apropiado para la instalación de la planta de obtención de harina de arroz, es el departamento de Lima.

**CUADRO Nº 2: DESARROLLO DE LA CALIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE
MACROLOCALIZACIÓN**

Factor	Valor (puntos)	Departamentos					
		Lambayeque		Lima		Loreto	
		Calificación	Puntos	Calificación	Puntos	Calificación	Puntos
1	30	4	120	3	90	4	120
2	24	3	72	3	60	3	60
3	18	3	54	4	60	3	45
4	12	3	36	4	60	3	45
5	12	3	36	4	40	2	20
6	8	2	16	4	40	2	20
7	8	2	16	3	24	2	16
TOTAL	100		350		374		326

Elaboración: Propia.

Grafico Nº 6: Macrolocalización - Departamento de Lima.



3.1.2. Microlocalización

Para la Microlocalización, se han considerado 6 distritos de Lima como son: San Juan de Lurigancho, Los Olivos, Lima, Surco, La Molina y Ate Vitarte; puntos posibles para ubicar la planta.

Estos distritos han sido considerados por lo siguiente:

- **San Juan de Lurigancho:** Tiene como característica principal ser el distrito más poblado de Lima Metropolitana (Más de un millón de habitantes – Fuente INEI 2003). Otro punto importante es que funcionan alrededor de 80 a 100 panaderías (Fuente: ASPAN 2004), potenciales clientes del producto a ofrecer.
- **Los Olivos:** distrito pujante. En los últimos años el poder adquisitivo de sus pobladores ha hecho que este distrito sea un punto importante para el consumo de productos en general. (Fuente: Diario El Comercio – 2004). La instalación de Grandes Centros Comerciales (Mega plaza, Plaza Los Olivos, etc.) hacen que las ventas de productos de diferentes rubros siga en alza, sin dejar de lado a nuestros principales compradores: las panaderías.
- **Lima:** Se considera aquí, no sólo el Centro Histórico de Lima, sino la zona colindante con: Breña, Pueblo Libre y el Callao (Hasta donde se extienden los límites de Lima-Cercado). El poder adquisitivo de los pobladores no está en discusión. Además cerca del 25% de negocios de panaderías están ubicados aquí. (Fuente: ASPAN 2004)
- **Surco:** Como punto importante hacia el Sur. Elegida principalmente por el poder adquisitivo de sus pobladores y de consumo, colinda con distritos importantes como son: Barranco, Surquillo, Miraflores, etc. En Santiago de Surco, se ubica la zona Industrial de San Pedrito que es una alternativa posible a ubicar la fábrica.
- **La Molina:** Punto importante más al centro de la ciudad. Al igual que el anterior, el poder adquisitivo y de consumo de sus pobladores no está en discusión. Se ubican muchas industrias, sobre todo textiles, debido a ciertas preferencias tributarias.

- **Ate Vitarte:** Como punto de referencia cercano, al Mercado de Productores de Santa Anita (De donde se comprará el arrocillo), por cuyas calles cruza la vía más importante del Centro del país, la Carretera Central. Cerca del 8% de panaderías o potenciales clientes, se sitúa aquí.

El método aplicado para lograr la Microlocalización adecuada es el de Centro de Gravedad, cuyas intersecciones (Se aprecian en el gráfico) dan como resultado la ubicación más aproximada. En este caso; el distrito de Santa Anita.

3.1.2.1. Análisis de los Factores de Microlocalización.

A continuación explicaré los factores microlocacionales considerados:

a. Cercanía a las fuentes de materia prima.

La ubicación en Santa Anita es la más próxima a los Mercados Mayoristas donde se comercializa el arrocillo para obtener harina de arroz. Los otros posibles lugares se encuentran más alejados, pero existen las suficientes vías de comunicación para llegar a cada destino.

b. Transporte de materia prima.

La materia prima se encuentra muy cerca de la planta a ubicar en el distrito de Santa Anita. Para todos los casos es clave un ruteo adecuado para el ahorro de combustibles, tiempos y horas – hombre que se pierden debido al tráfico, por ejemplo.

c. Incentivos Tributarios.

Se tiene entendido que existen incentivos tributarios en la zona del Parque Industrial de Villa El Salvador y Chorrillos. No así en Breña o Santa Anita; también zonas industriales.

d. Disponibilidad y Costo de la Mano de Obra.

En el distrito hay disponibilidad de mano de obra. Lo que va a significar una ventaja comparativa es el grado de preparación, capacitación, etc. de los futuros empleados aún cuando esto puede repercutir en los costos de la empresa.

e. Disponibilidad del terreno

Hay terrenos disponibles. Al elegir esta opción, es importante conocer cuanto cuesta el metro cuadrado de terreno, y si cuenta con los servicios básicos necesarios.

f. Actitud de la Comunidad

Difícil de medir cuantitativamente. Pero es un hecho que hoy en un país con pocas oportunidades para trabajar, la instalación de una nueva fábrica, mejoraría el nivel de vida de sus empleados y crearía puestos de trabajo no sólo directos, sino también indirectos.

g. Impacto Ambiental

Hay un impacto ambiental que no se puede dejar a un lado, pero en este caso no es tan grave en comparación a otras actividades industriales (como los textiles, por ejemplo). Habría que tener presente el ruido que se puede originar al moler el arrozillo, el polvo, etc., en los trabajadores y el entorno cercano; por ello se necesita de cuidar de la salud de los mismos brindándoles las condiciones necesarias para su labor diaria.

h. Disponibilidad de Servicios Básicos.

En todos los casos hay facilidad para obtener estos servicios, variando el costo según el consumo que se de ellos.

A continuación se muestra el plano con la ubicación respectiva.

Gráfico N° 7: Microlocalización - Distrito de Santa Anita.



3.2. Tamaño de planta

El tamaño de planta se refiere específicamente a la capacidad de producción de la unidad de fabricación en estudio.

3.2.1. Determinación de Tamaño de Planta

Para la determinación del tamaño de planta se analizan las relaciones recíprocas que se mencionan a continuación:

a. Relación Tamaño-Mercado del Producto

El objetivo fundamental es posicionar en el corto plazo el producto harina de arroz en el mercado (dar a conocer las ventajas del mismo en la sustitución en un 20% en la elaboración de pan) y conociendo que en la zona de la gran Lima (42 distritos y zonas periféricas) existen alrededor de 10,000 panaderías que trabajan en la elaboración de pan con 100% harina de trigo importado, se busca captar hasta en un 10 % este mercado y se puede lograr; si se tiene el auspicio necesario por parte de las autoridades correspondientes. (Gobierno Central). Por ello, se trabajará 26 días por mes, laborando en un solo turno de 10 horas diarias. Sí la demanda de harina aumentase, se puede laborar en un turno más de 10 horas diarias. Es vital cubrir la demanda insatisfecha que existe en los sectores C, D y E (preferentemente) que en muchos casos, ni siquiera consumen pan. Aquí hay un mercado inexplorado al que el proyecto busca llegar. ¿Y cómo llegar? A través de panes hechos con harina de arroz que el Gobierno en sus Programas sociales (vaso de leche, desayunos populares en Colegios, etc.). puede hacer llegar y de alguna manera contribuir a contrarrestar al deficiente alimentación en calidad y cantidad actual.

b. Relación Tamaño – Tecnología

b.1. Molienda

En la siguiente tabla se presenta la capacidad de molienda, en un molino de cilindros. (Trabajando las 24 horas del día).

Tabla N° 21: Capacidad de Molienda de un Molino de Cilindros

Capacidades	TM / día
600 – 700 Kg./hora	15 – 16 TN/día
1000 Kg. / hora	24 – 25 TN/día
1700 – 2000 Kg. / hora	40 – 50 TN / día (Elegido).
4000 Kg./hora	100 TN / día.

Fuente: www.italianhitech.com

Elaboración: Propia

b.2. Determinación y Designación de la fineza del alimento molido

La fineza del alimento molido se designa por lo general, como gruesa, media o fina. Un método recomendable para designar el material molido es utilizando dos números:

- El módulo de fineza y;
- El índice de uniformidad, que representan la fineza del material y la distribución de los ingredientes gruesos, medios y finos en el alimento. En la tabla N° 22 se muestra la Clasificación de los Módulos de Fineza promedio para la molienda

Tabla N° 22: Clasificación de los Módulos de Fineza promedio para Molienda (Números en micras)

	Grano Entero	Grueso	Medio	Fino
Maíz en grano, soya	6.0	4.8	3.6	2.4
Trigo, cebada.	5,0	4.1	3.2	2.3
Avena	4.5	3.7	2.9	2.1
Maíz, chala	--	5.5	4.2	2.9
Alfalfa, trébol, heno de soya.	--	4.0	3.1	2.2

Fuente: Silver, 1931

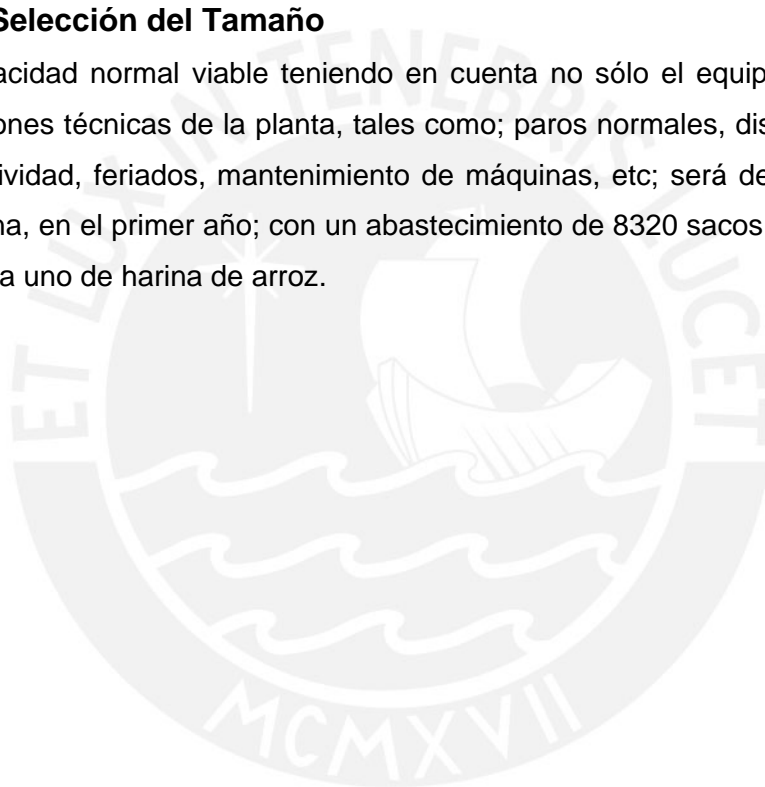
Elaboración: Propia

c. Relación Tamaño - Financiamiento

Existen líneas de crédito creados por la Corporación Andina de Fomento (CAF) y COFIDE que ponen a disposición de los intermediarios financieros del país, programas de financiamiento Multisectoriales para la Pequeña, Mediana y Gran Empresa. Además, el Sistema Financiero Nacional dispone de un fondo de financiamiento a mediano y largo plazo, creado con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El presente proyecto se va a financiar con préstamo de COFIDE (Ver en hojas siguientes, el punto número 5, Análisis Económico – Financiero).

3.2.2. Selección del Tamaño

La capacidad normal viable teniendo en cuenta no sólo el equipo a instalar y las condiciones técnicas de la planta, tales como; paros normales, disminuciones de la productividad, feriados, mantenimiento de máquinas, etc; será de 4992 TM al año de harina, en el primer año; con un abastecimiento de 8320 sacos mensuales de 50 Kg. cada uno de harina de arroz.



3.3. Proceso Productivo

3.3.1. Procesos de Fabricación

La harina de arroz se puede obtener del llamado arrocillo, que son los granos partidos comprendidos entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la longitud normal del grano entero; y también del Ñelén, que son los pedazos de grano menores de $\frac{1}{4}$ de la longitud normal del grano, ambos sub-productos del Proceso Industrial del pilado de arroz. Para este proyecto, el Proceso de Fabricación se inicia desde que se compran los granos partidos de alguno de los Centros de Abastos Mayoristas de Lima, hasta la planta ubicada en Santa Anita.

Pero, como punto importante del estudio se describirá a continuación, el Proceso Industrial del pilado de arroz que origina como uno de sus sub-productos, los granos partidos:

3.3.1.1. Proceso Industrial del Pilado de Arroz.

El arroz en cáscara ingresa al molino; en ese momento se chequea la humedad y se pesa. Según la reglamentación del comercio del arroz la humedad máxima para arroces secos es de 14%. El control exacto en la práctica no se realiza. El secado se realiza en el campo pero no es conveniente ya que los granos sufren resquebraduras o agrietamientos, lo que trae en el proceso de pilado un alto porcentaje de “ñelen” o granos quebrados. Es más conveniente el secado artificial con aire caliente. Los inspectores técnicos del comercio del arroz además de chequear la humedad y efectuar el pesado del arroz, controlan la calidad de los arroces en cáscara y aplican los castigos que señala el reglamento en los casos que proceda.

El arroz pasa después a las bodegas del ingenio, hasta el inicio del proceso industrial.

Como requisito previo se realizará la limpieza del arroz en cáscara; se lleva el grano a la tolva del ingenio de donde mediante elevadores va al monitor de limpieza que con unas zarandas oscilantes separa el arroz de las impurezas.

El arroz en cáscara sin impurezas pasa mediante elevadores a la máquina descascadora, la cual sirve para desprender la cáscara, y consta de dos piedras de esmeril, colocadas horizontalmente una sobre otra, donde la inferior es fija, mientras la superior gira. El arroz penetra por el centro de la piedra superior y

circula en el espacio que queda entre ambas con movimiento centrífugo. La acción del esmeril origina el desprendimiento de la cáscara.

Esta máquina se regula en su trabajo separando convenientemente las dos piedras, con el fin de tener en cuenta el tamaño del grano. Una separación amplia deja sin descascarillar el arroz de tamaño pequeño, mientras que al estrechar dicha separación, se rompen los granos de mayor volumen. Antes de pasar el arroz por la descascaradora se clasifica el arroz en tamaños para pasarlos separadamente.

La descascaradora de lugar: a arroz con cáscara, sin cáscara, a medio descascarar, cáscara, granos partidos. Todos estos constituyentes aparecen mezclados por la tubería de salida de la máquina y son elevados a un piso superior del molino donde una criba plana oscilante y un ventilador separa el arroz descascarado del que no lo está. El ventilador de alta velocidad absorbe y arroja fuera la pajilla.

Después del trabajo del equipo separador el arroz todavía con cáscara vuelve por la tubería a la descascaradora, mientras que el arroz sin cáscara es llevado a la máquina blanqueadora. El blanqueo consiste en pulir los granos a fin de separa el perispermo y aleurona de color marrón, hasta obtener color blanco, (en estos tejidos externos se concentran las vitaminas, materias grasas, proteínas y sales minerales que quedan en el polvillo).

Las máquinas blanqueadoras constan de un tronco de cono revestido de esmeril que gira dentro de otro, fijo, formado de tiras de caucho en la dirección de sus generatrices, unidades por telas metálicas. La separación entre estos dos conos se regula desplazando el cono interior en el sentido de su eje vertical, a fin de adaptarla al tamaño del grano.

Los dos conos se encuentran protegido exteriormente por una coraza o caja metálica.

El arroz penetra en la blanqueadora por su parte superior desde un depósito de recepción donde se guarda el arroz descascarado y circula por el espacio libre entre los conos, donde sufre la acción del esmeril del cono interior contra la rejilla exterior, a través de la cual pasa el polvillo, que es aspirado por ventiladoras.

Para el perfeccionamiento de esta operación es necesario que el arroz pase 3 ó 4 veces por el blanqueador, lo que se resuelve dotando al molino de tantos conos como pases necesite el arroz para su elaboración. La capacidad de un molino es regulada por el rendimiento del equipo de blanqueo siempre inferior al trabajo de la descascaradora, cuyo exceso se almacena en depósitos prismáticos de madera.

Las máquinas blanqueadoras producen arroz blanco, ñélen y polvillo que se separan entre sí por medio de aspiradores y cribas planas vibradoras.

El arroz blanco entra en una máquina que consta de un tronco giratorio revestido de cuero o gamuza dentro de otro formado por rejilla de acero. El conjunto va rodeado de una caja metálica. El arroz penetra por su parte superior y circula entre los conos, adquiriendo su abrillantado.

A la salida del conducto del arroz blanco; espera un saco que se llena con 69 kilos, se cose y se lleva al almacén. Los rendimientos de cada componente dependen de la regulación de la descascadora y demás máquinas y de la calidad del arroz, obteniéndose aproximadamente los siguientes porcentajes:

Tabla N° 23: Porcentajes de los diferentes subproductos que se obtienen de la Molienda de Arroz

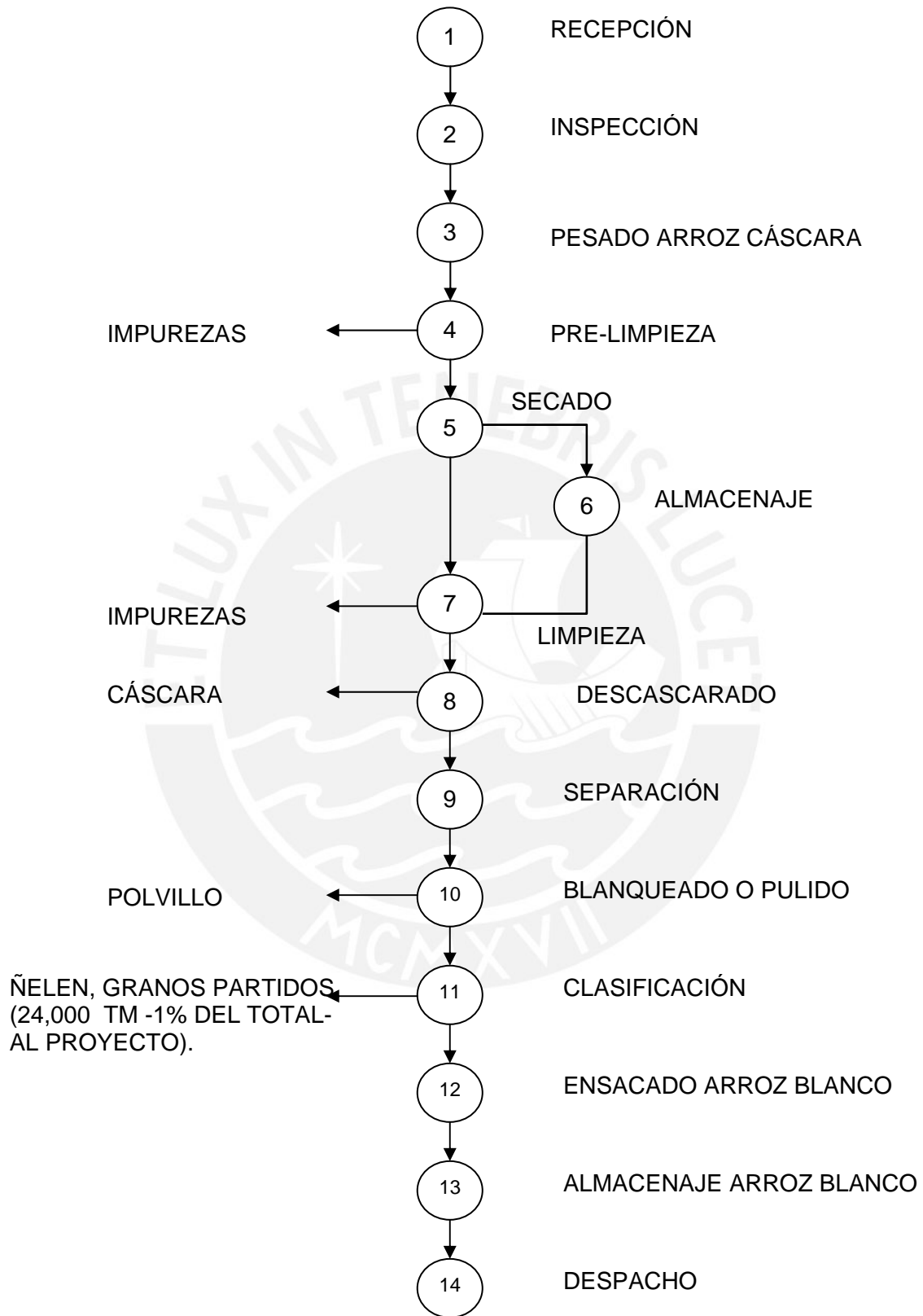
Pajilla	18-20%
Polvillo	10- 12%
Ñelen, Granos partidos	1% (Al Proyecto).
Arroz blanco	67%

Elaboración: Propia

Estos porcentajes dependen también de la humedad del grano en su proceso de elaboración. Es así que de varios estudios realizados se ha comprobado que la mejor humedad oscila entre 11 y 13% dependiendo de la variedad. A una humedad menor o mayor, el porcentaje de granos quebrados se eleva.

En el gráfico N° 8 que a continuación se muestra, se observa el Flujo del Procesamiento de Arroz cáscara.

Gráfico Nº 8: FLUJO DEL PROCESAMIENTO DE ARROZ CÁSCARA



Elaboración: Propia

3.3.1.2. Proceso Productivo de la Harina de Arroz (**)

Una de las formas de obtener Harina de arroz es utilizar el denominado Ñelen de la variedad Naylamp que se encuentra por arroz partido cuyas fracciones de grano, son menores de $\frac{1}{4}$ de la longitud normal del grano entero, con aproximadamente 2mm – 4mm de longitud, encontrándose dentro de las dimensiones promedio reportadas por Surcar, (1977)

Normalmente el porcentaje de partículas extrañas que se pueden encontrar en esta variedad es de 1.5%; comprendido por tierra, pajilla, semillas, etc. Además, el ñelén de arroz, presenta inicialmente una baja humedad (13.5%) necesaria para su equilibrio y mejor conservación durante el almacenamiento, que evita crecimiento de hongos y su posterior putrefacción. Al mismo tiempo, esta propiedad le confiere una dureza evidente que es un inconveniente para la molienda; ya que el grano más duro se rompe con mayor dificultad y esto es debido a que el grano pulido conserva gran parte de la capa de aleurona (Cheftel, 1976).

A continuación se muestra la tabla N° 24 de Análisis Físico – Químico realizado en el año 2002, en la UNALM al grano de arroz ñelén.

Tabla N° 24: Análisis Físico – Químico del Grano de Arroz Ñelen

Análisis	Valor obtenido
Tamaño de grano	2mm-4m
Partículas extrañas	1.5%
Humedad inicial	13.5%
Almidón	76.8%

Fuente: UNALM (2002)

Elaboración: Peruano Carrión

**Extraído de la Tesis: “Hidrólisis del Harina de Arroz aplicando la inmovilización de la alfa amilasa”. Autor: Peruano Carrión. UNALM (1996)

3.3.1.3. Obtención de Harina de Arroz (Diagrama de Operaciones de Proceso, DOP**)

En la figura siguiente, se muestra el DOP para obtener harina de arroz, y a continuación se describe el proceso.

a. Limpieza

Normalmente, el porcentaje de elementos extraños es de 1.5% Libland y Drubea (1981), recomiendan el retiro de estas impurezas debido a que ocasionan contaminación, disminución del valor del grano y problemas de almacenamiento.

b. Hidratación

Aquí, los granos absorben agua muy rápidamente durante los primeros 50 minutos para luego ir disminuyendo el grado de absorción hasta los 60 minutos, después de los cuales la absorción de agua es casi nula ya que hay una saturación de grano. El grano antes de la hidratación posee una humedad inicial de 13.5%, donde la mayor absorción se da entre los 30 y 50 minutos. Elevándose la humedad de 26% a 41.03%, respectivamente.

c. Molienda

Conforme se ablanda el grano partido, se facilita la operación de molienda (Surcar, 1977) reflejándose esto en la eficiencia de la molienda conforme se incrementa la humedad del grano pero hasta cierto límite, obteniéndose un máximo de 69.02% que se da con 26% de humedad; en un tiempo correspondiente a 30 minutos de hidratación; teniéndose que a humedades mayores de 26% la eficiencia va decreciendo debido a que la molienda se torna mas dificultosa, por la formación de una masa pastosa que va pronunciándose más a medida que el porcentaje de humedad aumenta.

d. Secado

La humedad final del grano es de 13 a 14%, porcentaje a la cual se evita la proliferación de microorganismos e insectos, que normalmente son causas del deterioro de microorganismos e insectos, que normalmente son causas del deterioro de granos y harina. Esta humedad final se obtiene respecto al porcentaje de agua eliminada considerando a los granos en materia seca respecto al tiempo de secado a temperatura de 60 C. Esto se logra comúnmente en un tiempo de 130 minutos, con una velocidad de aire del túnel de 2,5 m/seg.

Pérez (1986), hace referencia del secado como una operación importante para la preservación y acondicionamiento del alimento, que permite incrementar el tiempo de vida y disminuir pérdidas por deterioro durante el almacenaje de productos.

e. Tamizado

En ésta operación, se busca tener la granulometría adecuada para su utilización en panificación y esta es similar a la de harina de trigo (3.1 micras o grano medio) utilizando harina especial o de tres ceros (000), la llamada harina panadera, siendo posible la sustitución en el porcentaje descrito.

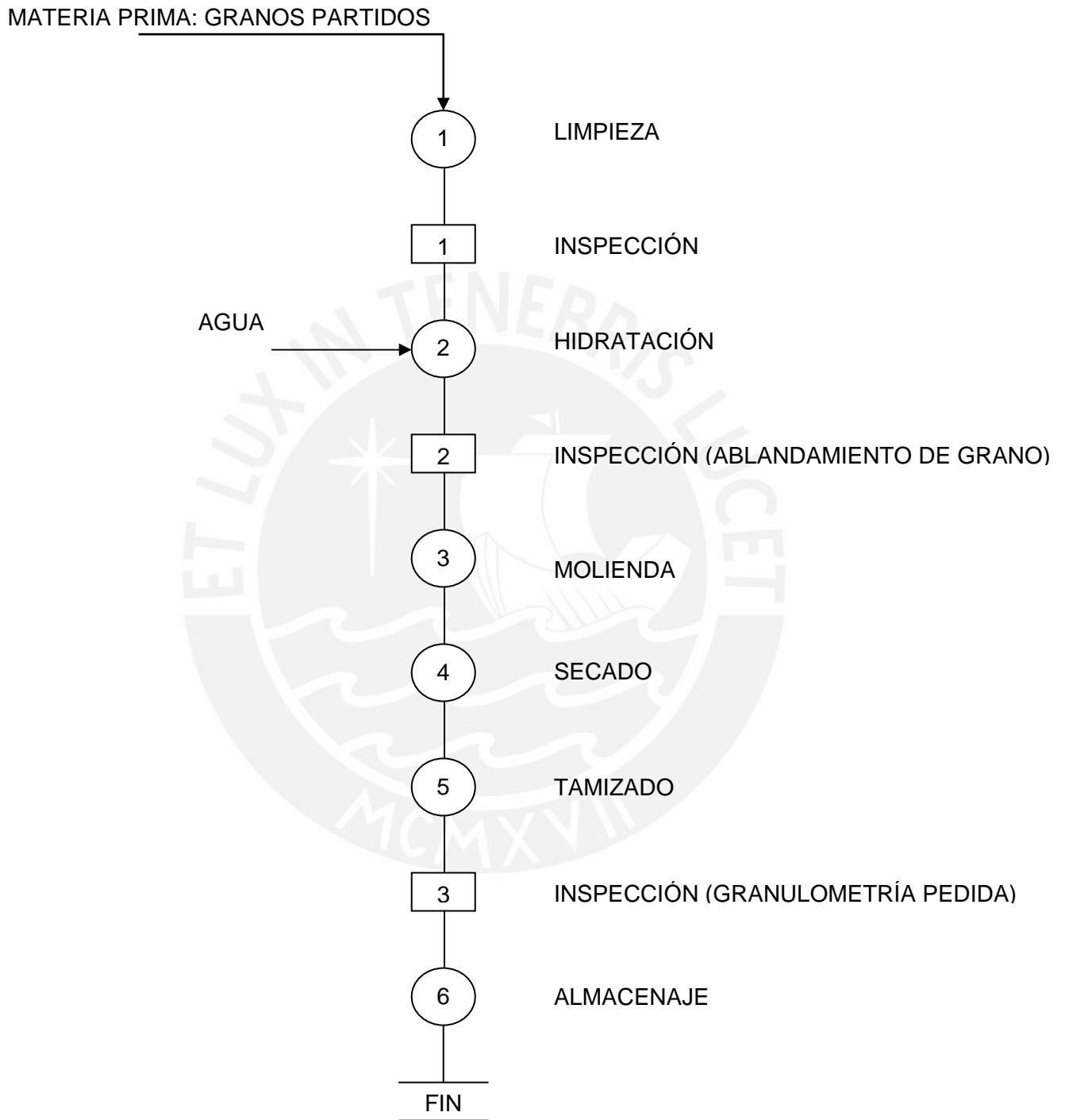
e. Almacenaje

Se colocan los sacos de harina en el almacén de productos terminados para su posterior despacho.



**Extraído de la Tesis: “Hidrólisis del Harina de Arroz aplicando la inmovilización de la alfa amilasa”. Autor: Peruano Carrión. UNALM (1996)

Gráfico N° 9: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO (DOP) DE LA HARINA DE ARROZ



Elaboración: Propia

3.3.1.4. Análisis Químico Proximal de Pan y Harinas de Trigo y arroz

Los resultados sobre el valor químico proximal, no sólo de las Harinas de trigo y arroz (Tabla N° 26) y de pan con 20% de harina de arroz se presentan en la siguiente hoja.

El pan de arroz y de trigo tienen un contenido proteico superior a 10%. Existe una pequeña diferencia en el aporte energético calculado en 285kcal por 100 gramos de pan de arroz y 302 Kcal en pan de trigo.

La composición química proximal de las harinas indica que la harina de trigo tiene 13.59% de proteínas y la de arroz sólo 9.03%. Sin embargo, ambas tienen prácticamente el mismo valor calórico: 353 y 350 Kcal. / 100 gr.

En el Asia, se reconoce el gran valor alimenticio del arroz y que a diferencia del Trigo u otros cereales no engorda. Por el contrario, es cereal ideal que ayuda a bajar de peso. En la mayoría de los países de Oriente la gente exhibe un físico delgado.

El arroz "integral" es la base para una vida, saludable. Tostado ayuda a mejorar el estómago. Es su albúmina, la proteína que ayuda a desintoxicar el organismo así como a equilibrarlo. El arroz es alimento indicado para los niños que tienen intolerancia al gluten de trigo. En la tabla N° 25, se muestra el Análisis Físico de la Harina de Arroz.

Tabla N° 25: Análisis Físico de la Harina de Arroz

Nombre	Harina de arroz esterilizada y seca
Color	Blanco y cremoso
Olor y sabor	Similar al del arroz
Tamaño de partícula	Entre 3.3 micras (fineza media) y 2.65 (fino)

Fuente: www.harinasindustriales.com/productos

Elaboración: Propia

Tabla Nº 26: Análisis Químico Proximal de Pan y Harinas de Trigo y Arroz

Componente	Pan con 20% de harina de Arroz	Pan de Trigo (%)	Harina de Trigo (%)	Harina de arroz (%)
Humedad	29.98	25.62	13.27	13.06
Proteína Total (Nx6.25)	10.14	10.44	13.59	9.03
Extracto Etereo	1.86	2.08	1.72	1.14
Fibra Cruda	0.25	0.28	0.18	0.28
Cenizas	0.89	1.22	0.53	0.64
ELN¹	56.88	60.36	70.71	75.85
Calorías	285	302	353	350

ELN¹: extracto Libre de Nitrógeno

Fuente: Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos. Departamento de Nutrición. UNALM (2002)

Elaboración: Propia

3.3.2. Disposición de Planta

La planta estará distribuida en las siguientes zonas

- a. **Vigilancia y Guardianía.**- Ubicada al ingreso de la planta. En esta zona se inspeccionará el ingreso y salida de personas de la planta, así como de la materia prima e insumos. El área de esta zona será de 9m².
- b. **Almacén de Granos Partidos.**- Aquí se almacenarán los sacos de granos partidos que se adquieren de los Centro de Abastos. Es un área delimitada con líneas de pintura amarilla sobre el piso. El área será de 90m².
- c. **Zona de Trabajo.**- Se ubica a continuación de la zona de recepción, donde los sacos de granos partidos son transportados hacia este lugar por los operarios. En esta zona se realizarán todas las operaciones que permiten obtener harina de arroz, como son: limpieza, hidratación, molienda, secado y tamizado. El área aproximada de trabajo es de 165m²
- d. **Laboratorio de Calidad.**- Se implementará un Laboratorio para realizar el Control de Calidad de la Materia Prima, así como del producto en proceso y producto terminado. El área de trabajo necesaria será de 42m².
- e. **Almacén de producto terminado.**- Aquí se ubicarán en sacos de 50kg, la harina de arroz como producto final, lista para su comercialización. El área con que cuenta esta zona es de 120m².
- f. **Oficinas Administrativas.**- se ubicará en un solo lugar para permitir un mejor control y funcionamiento administrativo. Contarán con los servicios necesarios. Ocupará un área de 96m².
- g. **Servicios Higiénicos y vestuario.**- el personal tendrá un lugar adecuado para cambiarse de ropa, al entrar y salir de la planta, contando con servicios higiénicos completos para la limpieza y necesidades del personal. El área total de esta zona es de 60m²
- h. **Comedor.**- Zona destinada para el refrigerio o almuerzo del personal. El área será de 72m².
- i. **Tanque de agua.**- la planta contará con un tanque propio de agua, para el abastecimiento de las necesidades de la planta. El área será de 25 m².

3.3.3. Layout de Bloques

Se dispone de un terreno de 1000m² para ubicar las distintas áreas de la planta. A continuación se presenta 2 tablas. En la primera Tabla N° 27, se muestra la relación de proximidad entre áreas y en la segunda tabla N° 28, la Tabla de Valoración, que utilizando el Método de Francis permitirá construir el Layout de Bloques.

Tabla N° 27: Relación de Proximidad entre Áreas

Variable	Relación de Proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinaria
U	Sin importancia
X	No recomendable

Elaboración: Propia

Tabla N° 28: Tabla de Valoración

Variable	Puntos
A	10000
E	1000
I	100
O	10
U	0 (Indiferente)
X	-10000 (No recomendable)

Elaboración: Propia

Tabla N° 29: Zonas de la Planta

Número	Zona
1	Vigilancia y Guardianía
2	Almacén de Granos Partidos
3	Zona de Trabajo
4	Laboratorio de Calidad
5	Almacén de Producto terminado
6	Oficinas Administrativas
7	Servicios Higiénicos y Vestuarios
8	Comedor
9	Tanque de Agua

Elaboración: Propia

En la tabla N° 30 que a continuación se muestra, se puede ver la relación de zonas empleando el Método de Francis y en el gráfico N° 6; el Layout de Bloques correspondiente.

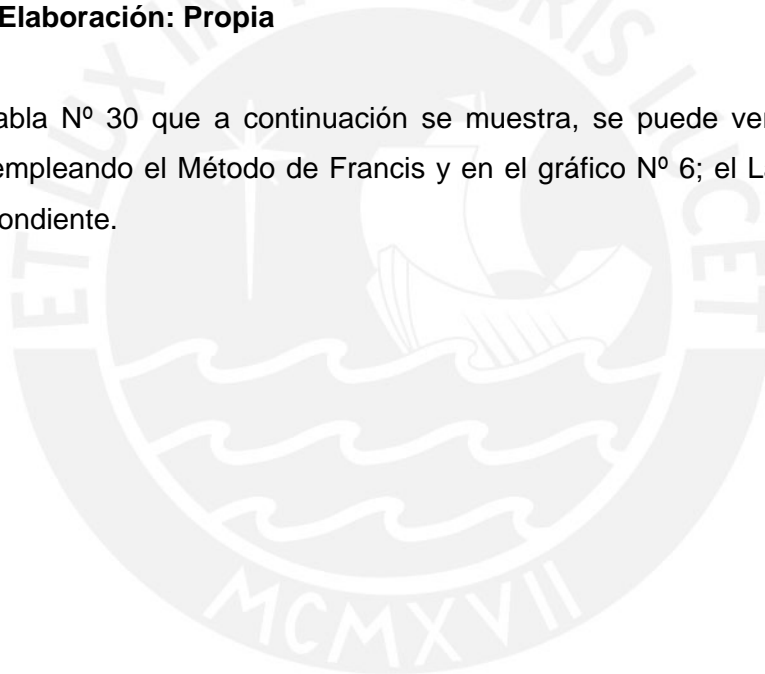


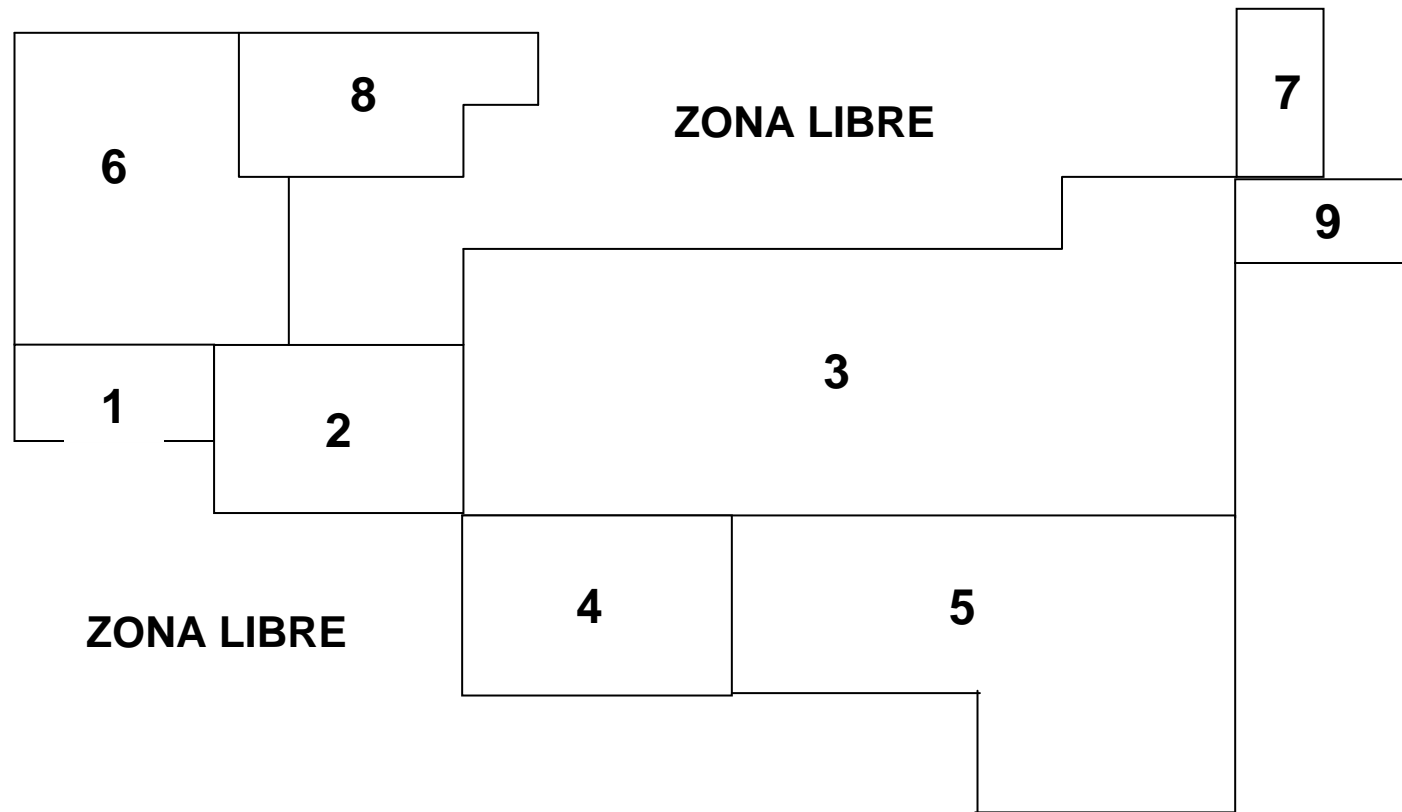
Tabla N° 30: MÉTODO DE FRANCIS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Puntaje Total	Orden
1	-	I	U	U	U	I	U	U	X	200	5°
2	I	-	A	A	X	U	U	U	U	20100	2°
3	U	A	-	A	A	U	U	U	O	30010	1°
4	U	A	A	-	O	U	U	U	X	20010	3°
5	U	X	A	O	-	U	U	X	X	10010	4°
6	I	U	U	U	U	-	U	O	U	110	6°
7	U	U	U	U	U	U	-	U	O	10	8°
8	U	U	U	U	X	U	U	-	X	10	8°
9	X	U	O	X	X	U	O	X	-	20	7°

Elaboración: Propia

MCMXVII

Gráfico N° 10: LAYOUT DE BLOQUES



3.3.4. Maquinaria y/o Equipo a utilizar

Gráfico N ° 11: Vista de un Molino de Cilindros



Fuente: www.italianhitech.com

Elaboración: Pamex (Industria Italiana).

Gráfico N° 12 :MOLINO DE CILINDROS para HARINA de TRIGO y HARINA de ARROZ

Instalación en función



Fuente: www.italianhitech.com

Elaboración: PAMEX (Industria Italiana)

a. Características del Molino de Arroz:

- *Aire automático del tipo I.M.M.A.C. ILM con 4 rodillos horizontales.
- *Sistema de Mando (orden) Trabaja con todo el sistema neumático.
- *Rollos diseñados paralelos y listos para sistema de refrigeración de agua. *Los rollos son cónicos y atados sin enganche.
- *El sistema en general, es resistente a la alta rotación y presión.
- *Las poleas son más rápidas debido al sistema hidráulico motorizado con:
 - Máquinas de motor completas 5.5 – 7.5 – 11 Kw.
 - Separadores centrífugos (Motorizados 1.1 Kw.)
 - Doble tornillo sin fin (Motorizado 2 Kw)
 - Planta elevada neumática, incluye:
 - 1 Electrosoplador 18,5 Kw.
 - 10 Rotadores de aire
 - 1 colección de cañerías (tubos)

En la limpieza de sección, algunas características del molino de rodillos son:

- Conductor de motor de 4 Kw.
- Con vibrador eléctrico (Cámara de Regulación Doble)
- Conducción por Electroviador 0.55 Kw.
- Batería con 2 cilindros dentados y cuerpos redondos.
- Rotar con agallas en inclinación diversificada.

También posee 8 secciones de 22 tamices con un conductor de 4 Kw. Cubierto en plástico laminado.

Además posee equipos completos con indicadores de capacidad de agua y conjunto de electro válvulas.

Es importante también mencionar lo siguiente:

- Trabajadores para controlar la planta, mínimo 2.
- Un juego completo de piezas de recambio durante 2-3 años.
- Tiempo necesario para alambrado eléctrico y montadura aproximadamente: de 2 a 3 años.
- Tiempo necesario para pruebas, comienzo y recepción aproximadamente: 2 semanas.

Todos estos puntos señalados arriba, son parte del tiempo necesario que se necesita para la instalación.

b. Máquina Selladora o embolsadora (Prillwitz)

Tiene como característica los siguientes puntos:

Para el envasado de productos secos, la empresa Prillwitz cuenta con el equipamiento apropiado. No sólo fábrica máquinas embolsadoras, pesadoras (para llenado sacos de 10 a 60 Kg.); sino que también puede proveer la última tecnología en sellado ultrasónico de bolsas: los selladores de bolsas valvuladas por ultrasonido.

La elección entre los diversos modelos no sólo depende del tamaño de bolsa a llenar y de las características del producto a embolsar, sino también del tipo de saco que se pretende utilizar: saco de boca abierta o saco de válvula interior (valvulado).

La maquinaria para embolsar encuentra aplicación en todas aquellas industrias, como la industria molinera y de los alimentos balanceados, cuyos procesos productivos culminan con el llenado de maxi-sacos o bolsas.

Estos son algunos de los productos que la empresa Prillwitz puede embolsar: Afrecho o salvado, afrechillo, alimentos balanceados, almidón, aluminio en polvo,

arroz, aserrín, avena, azúcar cristal, azúcar impalpable, cacao, café, carbón activado, cáscara, cebada, cemento, centeno, corcho, especias, fertilizantes, garbanzos, gelatina, germen, girasol, granos varios, harina de hueso, harina de pescado, harina de trigo y maíz, etc.

Gráfico N° 13: Máquina embolsadora o selladora Prillwitz



Elaboración: Prillwitz

3.3.5. Control de Calidad de la Materia Prima y Producto Final

El control de calidad sobre la materia prima (granos partidos) se da en lo que respecta a evitar impurezas o elementos extraños, que pueden ocasionar problemas de disminución del valor del grano-pajillas, por ejemplo-; en lo que se refiere a la harina de arroz, se hacen análisis físico-químicos sobre diversos factores que actúan sobre esta, además de parámetros que determinan dicha composición.

El análisis físico-químico se basa en los siguientes factores a medir:

- Humedad.
- Actividad de Agua.
- pH.
- Proteína bruta.
- Azúcar reductora y total.
- Fibra bruta y fibra alimentaria.

-Cenizas.

Y, en el análisis microbiológico, se analiza:

-Aerobios mesófilos.

-Mohos y levaduras.

-Estafilococos coagulaba positivos.

-Salmonella.

-Coliformes totales.

-Coliformes fecales.

-Enterobacterias.

-Bacillus Cerius.

-Listeria.

3.3.6. Declaración de Impacto Ambiental

Los subproductos del arroz se usan de preferencia en las mismas áreas de obtención. Además de obtener granos partidos, se obtiene cascarilla y polvillo de arroz. En el caso de la cascarilla, esta contiene 40 a 42% de fibra y un alto porcentaje de cenizas ricas en sílice y está desprovista de valor nutritivo para la alimentación animal. Los industriales muelen y reducen a harina la cáscara de arroz y lo mezclan con el polvillo, con el pretexto de conservar mejor el polvillo. Este polvillo contiene un apreciable contenido de aceite, y por eso debe ser tratado convenientemente. Su proceso se inicia estabilizando el producto inactivando sus enzimas oxidativas, mediante tratamiento térmico peletizándola y secándolas a una humedad máxima de 10%. El polvillo es de fácil transporte y permite su almacenamiento hasta por dos meses. La cascarilla también es agregada en la mezcla que permite hacer adobes. En el presente proyecto, se hará un estudio que permita sacar el mayor provecho de estos dos subproductos.

4. Estudio de la Organización

4.1. Tipo de Organización

La organización implica el establecimiento del marco fundamental en el que habrá de operar el grupo social, ya que establece la disposición y correlación de las funciones, jerarquías y actividades necesarias para lograr los objetivos. Uno de los objetivos básicos de la organización, es establecer los métodos más sencillos para realizar el trabajo de la mejor manera posible, y otro vital; es aquel que señala que la existencia de un puesto sólo es justificable si sirve para alcanzar realmente las metas trazadas.

En este proyecto, se va establecer un tipo de estructura organizacional plana u horizontal, ya que la antigua estructura tradicional vertical ya no es válida porque “el jefe tiende a intervenir en el trabajo del subordinado y hay mucha distancia entre el nivel superior y el inferior, lo que dificulta la comunicación”. La organización vertical desaprovecha a los trabajadores.

Se entiende en este proyecto, a la organización por procesos y no por funciones, asignando cada proceso a la persona más indicada, que liderará el mismo y contará con un equipo de trabajadores de distintos departamentos de la empresa. De esta manera se aprovecha el potencial creativo de todos, trabajando en equipos multidisciplinarios y autogestionados, al mismo tiempo que supone un factor motivador importante y una participación masiva del personal en los objetivos de la organización. Algunas de las funciones que cumplirá la organización son:

- Una actitud competente en el área administrativa y el planeamiento, integrados en un solo objetivo: hacer crecer la empresa.
- El control y dirección de manera eficiente, de la planta en cuestión.
- La capacitación del personal, de manera que este sea poli funcional; desarrollando diversas labores, según las circunstancias lo requieran.
- Controlar los ingresos y egresos de efectivo a través del Departamento de Contabilidad.
- Distribución a tiempo y sin demoras, del producto a los clientes definiendo y teniendo muy presente cada factor de la cadena de abastecimiento.

-Gestiones diversas ante entidades del estado y privadas, que alienten la compra de harina de arroz para su utilización en panificación.

-Un adecuado control de calidad del producto descrito, así como tener muy claro el cuidado del Medio Ambiente que rodea a la planta; tratando de evitar en todo momento pasar o sobrepasar los estándares o límites internacionales fijados en este rubro.

4.2. Personal, sueldos y salarios

Se muestra el staff de trabajadores administrativos y de planta, que serán parte de la empresa; con su respectiva remuneración mensual (Ver tabla N° 31, tabla N° 32 y tabla N° 33).

Según los cálculos de utilidad mencionados en el punto 3.2 (tamaño de planta) se está sujeto al Régimen General de Impuesto a la Renta; que establece como obligaciones tributarias, emitir como comprobantes de pago: facturas, boletas de venta, ticket, y/o guías de remisión; tener libros de contabilidad completa (siendo obligatorios el de Inventarios y Balances, Diario, Caja, Mayor, Registros de Ventas y Compras) además de presentar Declaraciones y Pago de tributos de acuerdo a ley.

En la tabla N° 31 que a continuación se muestra, se describe el personal administrativo que será parte de la empresa, así como sus beneficios mensuales:

Tabla N° 31: Personal Administrativo que conforma la Empresa

Descripción	Cantidad	Pago Unitario mensual (En US\$)
Gerente General	1	1000.00
Jefe de Producción	1	900.00
Contador	1	800.00
Jefe de Logística	1	800.00
Jefe de Mantenimiento	1	800.00
Ventas y Marketing	1	650.00
Secretaria	1	450.00
Otros	3	400.00

Elaboración: Propia

En la tabla N° 32 se muestra el personal que conforma la mano de obra directa.

Tabla N° 32: Mano de Obra Directa

Descripción	Cantidad	Pago Unitario mensual (US\$)
Operarios (Molinería).	4	240.00
Ayudantes (Para Materia prima y producto final).	3	210.00

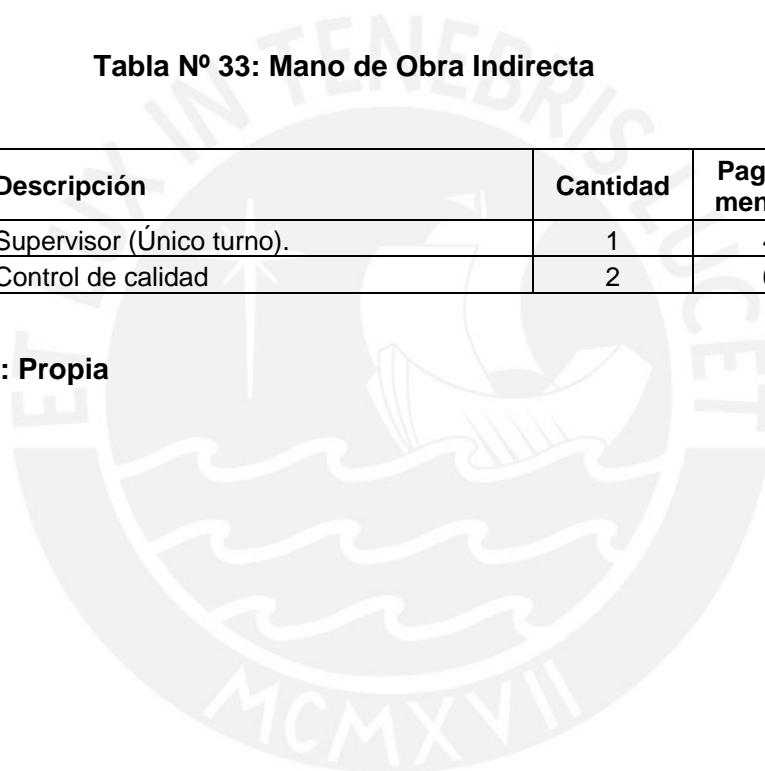
Elaboración: Propia

En la tabla N° 33, se muestra el personal que conforma la mano de obra indirecta.

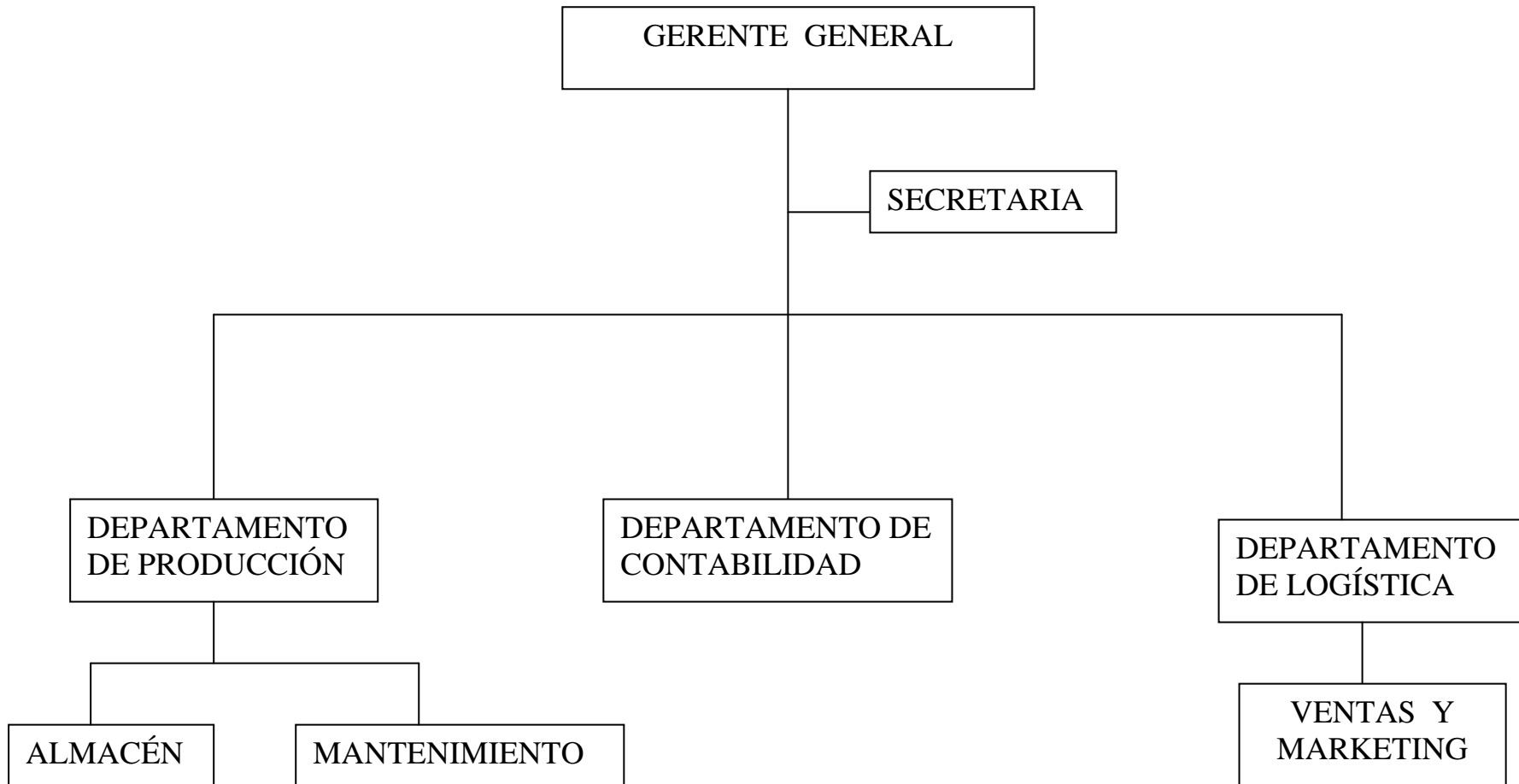
Tabla N° 33: Mano de Obra Indirecta

Descripción	Cantidad	Pago Unitario mensual(US\$)
Supervisor (Único turno).	1	430.00
Control de calidad	2	620.00

Elaboración: Propia



Cuadro Nº 3: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



5. Análisis Económico - Financiero

5.1. Inversiones y Financiamiento

5.1.1. Composición de la Inversión Total

La inversión total requerida para llevar a cabo el proyecto asciende a la suma de US\$ 513,066.29. En la tabla N° 34 se presenta la composición de la inversión total, dividida en inversión tangible, inversión intangible, y capital de trabajo:

Tabla N° 34: Composición de la Inversión Total

Concepto	Monto US\$	Porcentaje
Inversión tangible	213,360.00	41.58%
Inversión Intangible	106,395.00	20.73%
Capital de Trabajo	193,311.29	37.69%
Inversión Total	513,066.29	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

5.1.2. Inversión Fija

La inversión fija esta compuesta por aquellos activos que no son motivo de transacción corriente y son adquiridos durante la instalación y en pleno desarrollo del proyecto. Esta inversión está dividida en dos rubros: La inversión tangible y la inversión intangible. Sólo tomando en cuenta la inversión a realizar (Sin tomar como dato el capital de trabajo) asciende a US\$ 319,755.00, que representa el 62.31% de la inversión total. La inversión fija tangible está relacionada con los bienes fijos sujetos a depreciación o desgaste; mientras la inversión intangible, considera los estudios que se hacen del proyecto, costos de organización y constitución de la empresa, así como entrenamiento de los trabajadores, imprevistos y otros.

En las tablas N° 35 y N° 36 que se muestran a continuación, se detallan la inversión fija total y la inversión en equipos para la producción.

Tabla Nº 35: Composición de la Inversión Fija

Rubro	Monto
Inversión Tangible:	
Equipos directos	86,500.00
Instalación de los equipos directos	38,925.00
Equipos indirectos	7,200.00
Instrumentación y control instalados	7,785.00
Tuberías instaladas	13,840.00
Servicios eléctricos instalados	8,645.00
Edificios (incluye servicios)	21,625.00
Terreno	5,190.00
Mejoras del terreno	11,245.00
Mobiliario y otros	12,400.00
Total Tangible	213,360.00
Inversión Intangible:	
Ingeniería y supervisión	28,545.00
Intereses preoperativos	33,735.00
Costos por contratistas	14,705.00
Contingencias	29,410.00
Total Intangible	106,395.00
TOTAL INVERSIÓN FIJA	319,755.00

Elaboración: Propia

Tabla Nº 36: Composición de los Activos Fijos para la Producción

Descripción	Costo total
Molino de Discos	70,000.00
Balanza de 2 TM.(Dos unidades)	500.00
Maquina selladora (Para producto final).	16,000.00
Tablero de distribución eléctrica	4,00.00
Cisterna con tanque elevado	3,200.00
Total	93,700.00

Elaboración: Propia

5.1.3. Capital de Trabajo

El capital de trabajo está conformado por los recursos necesarios en forma de activos corrientes para que el proyecto funcione hasta que empiece a recibir ingresos propios por las ventas hechas, de tal forma que se cubran los diversos gastos en que incurre. El capital de trabajo representa el 37.69% con un monto de US\$ 193,311.29. La tabla N° 37, se especifica los montos por ítem que determinan el capital de trabajo.

Tabla N° 37: Composición del Capital de Trabajo

Capital de trabajo:	Monto US\$
Caja y Bancos	25,181.69
Inventarios:	
Materias primas e insumos	95,329.60
Cuentas por cobrar	72,800.00
Total Capital de Trabajo	193,311.29

Elaboración: Propia

5.1.4. Fuentes de Financiamiento

El proyecto será financiado haciendo uso de los recursos internos disponibles (Aporte propio) y recursos externos (Préstamos a alguna entidad bancaria).

Existen actualmente entidades financieras que tienen líneas de crédito para pequeñas y medianas empresas..En algunas entidades, sólo se financia hasta un monto de US\$ 15,000.00 dólares. De las averiguaciones correspondientes, sé ha optado por tomar en cuenta el financiamiento que otorga COFIDE; ya que apoya a la pequeña y mediana empresa con diversas formas de financiamiento. Para el presente proyecto, se va a optar por el Programa de Inversión denominado PROBID cuyo plazo de pago es hasta 15 años y los períodos de gracia –que este ofrece- de pago, son de acuerdo al tipo de proyecto que se presenta. El monto máximo de financiamiento es de hasta US\$ 20'000,000.00 millones de dólares.

5.1.5. Financiamiento de la Inversión Fija

La inversión fija será financiada de la siguiente forma:

Tabla N° 38: Financiamiento de la Inversión Fija

Entidad	Monto US\$	Porcentaje
Proyecto	143,889.75	45%
COFIDE	175,865.25	55%
TOTAL	319,755.00	100%

Elaboración: Propia

Los pagos se realizarán trimestralmente, con un periodo de gracia de un año y una tasa de interés trimestral de 3.78%. La tasa de interés fija anual es de 16%. Se considera un plazo de 5 años para cancelar la deuda.

5.1.6. Financiamiento del Capital de Trabajo

El capital de trabajo será financiado en un 50% por parte de COFIDE y el 50% restante, por parte del proyecto.

Tabla N° 40: Financiamiento del Capital de trabajo

Entidad	Monto US\$	Porcentaje
Proyecto	96,655.645	50%
COFIDE	96,655,645	50%
TOTAL	193,311.29	100%

Elaboración: Propia

Las condiciones y forma de pago son similares a lo mencionado anteriormente.

En la tabla N° 39 que se muestra a continuación, se observa el detalle del pago de la deuda que será adquirida por el préstamo de COFIDE.

Tabla N° 39: Pago del Financiamiento – Préstamo COFIDE

Año	Trimestre	Deuda	Amortización	Interés	Pago
0	1				
	2	281,470.64	0.00	10,640.15	10,640.15
	3	281,470.64	0.00	10,640.15	10,640.15
	4	281,470.64	0.00	10,640.15	10,640.15
Total año 0			0.00	31,920.46	31,920.46
1	1	281,470.64	0.00	10,640.15	10,640.15
	2	281,470.64	17,591.92	10,640.15	28,232.07
	3	263,878.73	17,591.92	9,975.14	27,567.06
	4	246,286.81	17,591.92	9,310.13	26,902.05
Total año 1			52,775.75	40,565.58	93,341.33
2	1	228,694.90	17,591.92	8,645.12	26,237.04
	2	211,102.98	17,591.92	7,980.11	25,572.03
	3	193,511.07	17,591.92	7,315.11	24,907.02
	4	175,919.15	17,591.92	6,650.10	24,242.01
Total año 2			70,367.66	30,590.44	100,958.10
3	1	158,327.24	17,591.92	5,985.09	23,577.00
	2	140,735.32	17,591.92	5,320.08	22,911.99
	3	123,143.41	17,591.92	4,655.07	22,246.98
	4	105,551.49	17,591.92	3,990.06	21,581.97
Total año 3			70,367.66	19,950.29	90,317.95
4	1	87,959.58	17,591.92	3,325.05	20,916.96
	2	70,367.66	17,591.92	2,660.04	20,251.95
	3	52,775.75	17,591.92	1,995.03	19,586.94
	4	35,183.83	17,591.92	1,330.02	18,921.93
Total año 4			70,367.66	9,310.13	79,677.80
5	1	17,591.92	17,591.92	665.01	18,256.92
	2				
	3				
	4				
Total año 5			17,591.92	665.01	18,256.92

Elaboración: Propia

5.2. Resultados del Análisis Económico - Financiero

5.2.1. Programa de Producción

En la tabla N° 41, se muestra la cantidad de TM a producir –se asume que se vende todo lo producido- con un valor de venta por TM de US\$ 350.00 dólares:

Tabla N° 41: Producción Estimada de Harina de Arroz

Producto	Unidades	Valor de Venta Unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Harina de arroz	TM	350.00	4,992.00	5,200.00	5,300.00	5,500.00	5,600.00

Elaboración: Propia

5.2.2. Presupuesto de Ingresos

Este presupuesto está dado por las ventas anuales que a continuación se presentan – para el mismo periodo de 5 años- :

Tabla N° 42: Presupuesto de Ingresos (En US\$)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i><u>Mercado nacional</u></i>					
Harina de arroz	1'747,200.00	1'820,000.00	1'855,000.00	1'925,000.00	1'960,000.00

Elaboración: Propia

5.2.3. Presupuesto de Egresos

En la tabla N° 43, se muestra los costos en los que incurre el proyecto, así como los egresos totales para un periodo de 5 años:

Tabla N° 43: Presupuesto de Costos y Egresos Totales (EN US\$)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materias primas	1'116,000.00	1'134,000.00	1'152,000.00	1'170,000.00	1'179,000.00
Insumos	27,955.20	27,972.00	30,800.00	31,360.00	31,920.00
Mano de obra directa	31,100.40	31,100.40	31,100.40	31,100.40	31,100.40
Mano de obra indirecta	32,665.20	32,665.20	32,665.20	32,665.20	32,665.20
Servicios auxiliares	21,958.65	23,274.83	24,460.80	24,740.28	25,004.52
Mantenimiento y repuestos	6,400.8	6,400.8	6,400.8	6,400.8	6,400.8
Otros	22,382.85	22,382.85	22,382.85	22,382.85	22,382.85
Depreciación	19,087.00	19,087.00	19,087.00	19,087.00	19,087.00
Costo total de producción	1'277,550.10	1'296,883.08	1'318,897.05	1'337,736.53	1'347,560.77
Amortización de Intangibles	35,465.00	35,465.00	35,465.00	0.00	0.00
Gastos administrativos	129,096.00	129,096.00	129,096.00	129,096.00	129,096.00
Gastos de promoción y propaganda	87,360.00	91,000.00	92,750.00	96,250.00	98,000.00
Gasto financiero	40,565.58	30,590.44	19,950.29	9,310.13	665.01
Gastos y retenciones	177,16.33	23,696.55	25,884.17	35,260.73	38,467.82
Total Egresos US\$	1'587,753.02	1'606,731.06	1'622,042.50	1'607,653.40	1'613,789.60

Elaboración: Propia

5.2.3.1. Presupuestos de Costos de Materiales

Estos costos han sido calculados para el programa de producción anual del proyecto.

En la tabla N° 44 se muestra el presupuesto de Costo de los materiales:

Tabla N° 44: Presupuesto de Costos de Materiales (En US\$)

Materia prima	Unidades	Costo unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arrocillo	TM	180.00	6,200.00	6,300.00	6,400.00	6,500.00	6,550.00
Insumos	Unidades	Costo unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sacos de harina (costalillos)	unidades	0.28	99,840.00	99,900.00	110,000.00	112,000.00	114,000.00

Elaboración: Propia

5.2.3.2. Presupuesto de Costos de Servicios Auxiliares

Se calcularon para el programa de producción anual del proyecto. En la tabla N° 45, se muestran estos ítems que conforman el presupuesto de costos de servicios auxiliares:

Tabla N° 45: Presupuesto de Costos de Servicios Auxiliares (En US\$)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua	1,903.00	1,903.00	2,076.00	2,126.17	2,153.85
Energía eléctrica	18,600.00	19,840.00	20,770.00	20,956.00	21,159.98
Teléfono	410.00	423.50	450.00	480.00	500.00
Otros (5%)	1,045.65	1,108.33	1,164.80	1,178.11	1,190.69
Total US\$	21,958.65	23,274.83	24,460.80	24,740.28	25,004.52

Elaboración: Propia

5.2.3.3 Presupuesto de Depreciación

Estos costos se calcularon a partir de los periodos de depreciación de los activos fijos. En la tabla N° 46, se muestra el presupuesto de depreciación:

Tabla N° 46: Presupuesto de Depreciación (En US\$)

Descripción	Tasa de interés	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipos directos	10%	8,650.00	8,650.00	8,650.00	8,650.00	8,650.00
Instalación de los equipos directos	10%	3,892.50	3,892.50	3,892.50	3,892.50	3,892.50
Equipos indirectos	10%	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
Instrumentación y control instalados	10%	778.50	778.50	778.50	778.50	778.50
Tuberías instaladas	10%	1,384.00	1,384.00	1,384.00	1,384.00	1,384.00
Servicios eléctricos instalados	3%	259.50	259.50	259.50	259.50	259.50
Edificios (incluye servicios)	10%	2,162.50	2,162.50	2,162.50	2,162.50	2,162.50
Mobiliario y otros	10%	1,240.00	1,240.00	1,240.00	1,240.00	1,240.00
Total US\$		19,087.00	19,087.00	19,087.00	19,087.00	19,087.00

Elaboración: Propia

5.2.4. Punto de Equilibrio Económico

El punto de equilibrio indica el volumen de ventas que se requiere para que los ingresos totales igualen a la suma de los costos fijos y variables, o para que las utilidades antes de impuestos sean iguales a cero. En la tabla N° 47, se muestran dichos costos variables:

Tabla N° 47: Costos Variables en el periodo de repago (En US\$)

Descripción	Monto
Materias Primas	1'152,000.00
Insumos	30,800.00
Serv. Auxiliares (70%)	17,122.56
Mano de obra directa	31,100.40
Mano de obra indirecta	32,665.20
Gastos de ventas	92,750.00
Mantenimiento y Repuestos	6,400.80
Total	1'362,838.96

Elaboración: Propia

Por otro lado, se tienen los costos fijos en los que incurre el proyecto. En la tabla N° 48 se muestran estos costos fijos:

Tabla N° 48: Costos Fijos en el periodo de repago (En US\$)

Descripción	Monto
Depreciación	19,087.00
Serv. Auxiliares 30%	7,338.24
Gastos Administrativo	129,096.00
Gastos Financieros	19,950.29
Otros	22,382.85
Total	197,854.38

Elaboración: Propia

En la tabla N° 49 y en el gráfico N° 11 se muestran los márgenes ponderados de la harina de arroz, así como el Punto de Equilibrio hallado gráficamente:

Tabla N° 49: Márgenes Ponderados del Producto

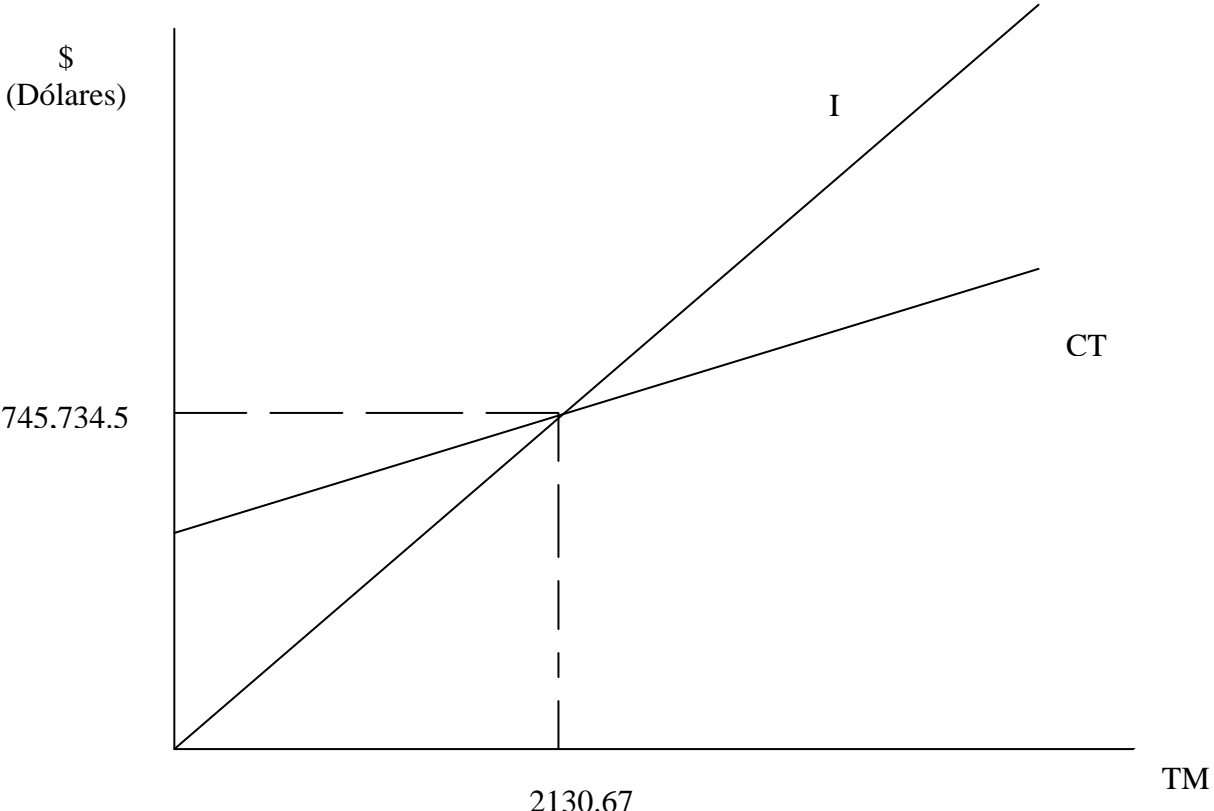
Producto	Valor de Venta US\$ / TM	Cantidad Vendita TM	Venta Anual US\$	Particip. En ventas	Costo Variable US\$ / TM	Margen de Contrib.	Margen Ponderado
Harina de Arroz	350.00	5,300.00	1'855,000	100.00%	257.14	26.53%	26.53%
Total			1'855,000	100.00%			26.53%

Elaboración: Propia

Gráfico N° 14: Punto de Equilibrio

Con los datos anteriores:

- Costo fijo anual (\$): 197,854.38
- Costo variable unitario anual (\$ / TM): 257.14
- Precio de venta unitario anual (\$ / TM): 350.0



Elaboración: Propia

5.2.5. Estados Financieros del Proyecto

A partir de los datos obtenidos en los cuadros anteriores –presupuesto- se elaboran los estados Económicos – Financieros del Proyecto. Estos tienen que ver con el Balance General del Proyecto, El estado de Ganancias y Pérdidas, así como el Flujo de Caja.

5.2.5.1. Balance General

En la tabla N° 50 se muestra el Balance General del Proyecto para los 5 primeros años de operación:

Tabla N° 50: Balance General Proyectado (En US\$)

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVO						
Activo Corriente						
Caja y Bancos	97,981.69	204,121.26	344,633.13	482,400.44	667,427.44	897,686.30
Inventarios	95,329.60	95,329.60	95,329.60	95,329.60	95,329.60	95,329.60
Cuentas por cobrar		72,800.00	75,833.33	77,291.67	80,208.33	81,666.67
Total Activo Corriente	193,311.29	372,250.86	515,796.06	655,021.70	842,965.38	1'074,682.56
Activo No Corriente						
Inversión Fija Tangible	213,360.00	213,360.00	213,360.00	213,360.00	213,360.00	213,360.00
Depreciación Acumulada	0.00	(19,087.00)	(38,174.00)	(57,261.00)	(76,348.00)	(95,435.00)
Inversión Fija Intangible	106,395.00	106,395.00	106,395.00	106,395.00		
Amortización Acumulada	0.00	(35,465.00)	(70,930.00)	(106,395.00)		
Total Activo No Corriente	319,755.00	265,203.00	210,651.00	156,099.00	137,012.00	117,925.00
Total Activo	513,066.29	637,453.86	726,447.06	811,120.70	979,977.38	1'192,607.56
PASIVO						
Pasivo Corriente						
Tributos por pagar	0.00	47,834.10	63,980.68	69,887.25	95,203.98	103,863.12
Participación de los trabajadores	0.00	17,716.33	23,696.55	25,884.17	35,260.73	38,467.82
Dividendos por pagar	0.00	12,054.19	16,123.13	17,611.59	23,991.40	29,081.67
Total Pasivo Corriente	0.00	77,604.62	103,800.36	113,383.00	154,456.12	171,412.61
Pasivo No Corriente						
Préstamo	281,470.64	228,694.90	158,327.24	87,959.58	17,591.92	0.00
Total Pasivo No Corriente	281,470.64	228,694.90	158,327.24	87,959.58	17,591.92	0.00
Total Pasivo	281,470.64	306,299.52	262,127.60	201,342.58	172,048.03	171,412.61
PATRIMONIO NETO						
Capital Social	231,595.64	231,595.64	231,595.64	231,595.64	231,595.64	231,595.64
Reserva Legal	0.00	11,161.29	26,090.11	42,397.14	64,611.40	64,611.40
Utilidades Retenidas	0.00	88,397.41	206,633.71	335,785.34	511,722.30	724,987.90
Total Patrimonio Neto	231,595.64	331,154.34	464,319.46	609,778.12	807,929.34	1'021,194.95
Total Pasivo y Patrimonio Neto	513,066.29	637,453.86	726,447.06	811,120.70	979,977.38	1'192,607.56

Elaboración: Propia

5.2.5.2. Estado de Ganancias y Pérdidas

Llamado también Estado de Resultados, es aquel informe contable que determina la utilidad neta, para reconocer la rentabilidad de determinado proyecto. Con el Estado de Ganancias y Pérdidas se puede elaborar el Flujo de Caja Económico y Financiero. En la tabla N° 51, se presentan estos resultados:

Tabla N° 51: Estado de Ganancias y Pérdidas (En US\$)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso por ventas	1'747,200.00	1'820,000.00	1'855,000.00	1'925,000.00	1'960,000.00
(-) Costo de producción	(1'277,550.10)	(1'296,883.08)	(1'318,897.05)	(1'337,736.53)	(1'347,560.77)
= Utilidad bruta	469,649.90	523,116.93	536,102.95	587,263.47	612,439.23
(-) Gastos administrativos y de ventas	(216,456.00)	(220,096.00)	(221,846.00)	(225,346.00)	(227,096.00)
(-) Amortización de intangibles	(35,465.00)	(35,465.00)	(35,465.00)	0.00	0.00
(-) Gastos financieros	(40,565.58)	(30,590.44)	(19,950.29)	(9,310.13)	(665.01)
= Utilidad neta (pérdida)	177,163.32	236,965.48	258,841.66	352,607.34	384,678.22
Pérdida acumulada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) Amortización de pérdidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) Participación de los trabajadores 10%	(177,16.33)	(23,696.55)	(25,884.17)	(35,260.73)	(38,467.82)
= Utilidad antes del escudo fiscal	159,446.98	213,268.94	232,957.50	317,346.60	346,210.40
(-) Escudo Fiscal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
= Utilidad Imponible	159,446.98	213,268.94	232,957.50	317,346.60	346,210.40
(-) Impuesto a la Renta 30%	(47,834.10)	(63,980.68)	(69,887.25)	(95,203.98)	(103,863.12)
= Utilidad después de Impuestos	111,612.89	149,288.26	163,070.25	222,142.62	242,347.28
(+) Escudo Fiscal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
= Utilidad antes de la Reserva Legal	111,612.89	149,288.26	163,070.25	222,142.62	242,347.28
(-) Reserva legal 10%	(11,161.29)	(14,928.83)	(16,307.02)	(22,214.26)	0.00
= Utilidad de libre disponibilidad	100,451.60	134,359.43	146,763.22	199,928.36	242,347.28

Estado de Utilidades Retenidas

(En US\$)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad retenida del año anterior	0.00	88397.41	206633.71	335785.34	511722.30
(+) U. L. D. del año actual	100451.60	134359.43	146763.22	199928.36	242347.28
(-) Dividendos por pagar 12%	(12054.19)	(16123.13)	(17611.59)	(23991.40)	(29081.67)
= Utilidad retenida del año ejercicio	88397.41	206633.71	335785.34	511722.30	724987.90

Elaboración: Propia

5.2.5.3. Flujo de Caja

La proyección del flujo de caja se obtiene a partir del Estado de Ganancias y Pérdidas y constituye una de las herramientas más importantes para la evaluación del proyecto. En la tabla N° 52 se muestra el flujo de caja económico; y en la tabla N° 53, el flujo de caja financiero:

Tabla N° 52: Flujo de Caja Económico (En US\$)

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Ventas	0.00	1'747'200.00	1'820'000.00	1'855'000.00	1'925,000.00	1'960,000.00
Rescate de activos						
Total Ingresos	0.00	1'747,200.00	1'820,000.00	1'855,000.00	1'925,000.00	1'960,000.00
Egresos						
Inversión	(513,066.29)					
Materias primas		(1'116,000.00)	(1'134,000.00)	(1'152,000.00)	(1'170,000.00)	(1'179,000.00)
Insumos		(27,955.20)	(27,972.00)	(30,800.00)	(31,360.00)	(31,920.00)
Mano de obra directa		(31,100.40)	(31,100.40)	(31,100.40)	(31,100.40)	(31,100.40)
Mano de obra indirecta		(32,665.20)	(32,665.20)	(32,665.20)	(32,665.20)	(32,665.20)
Servicios auxiliares		(21,958.65)	(23,274.83)	(24,460.80)	(24,740.28)	(25,004.52)
Mantenimiento y repuestos		(6,400.80)	(6,400.80)	(6,400.80)	(6,400.80)	(6,400.80)
Otros		(22,382.85)	(22,382.85)	(22,382.85)	(22,382.85)	(22,382.85)
Gasto administrativo		(129,096.00)	(129,096.00)	(129,096.00)	(129,096.00)	(129,096.00)
Gastos de promoción y propaganda		(87,360.00)	(91,000.00)	(92,750.00)	(96,250.00)	(98,000.00)
Participación de los trabajadores		(17,716.33)	(23,696.55)	(25,884.17)	(35,260.73)	(38,467.82)
Impuesto a la renta		(47,834.10)	(63,980.68)	(69,887.25)	(95,203.98)	(103,863.12)
Total Egresos	(513,066.29)	(1'540,469.53)	(1'585,569.30)	(1'617,427.47)	(1'674,460.24)	(1'697,900.71)
Flujo Económico	(513,066.29)	206,730.47	234,430.70	237,572.53	250,539.76	262,099.29

Elaboración: Propia

Tabla N° 53: Flujo de Caja Financiero

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Ventas	0.00	1'747,200.00	1'820,000.00	1'855,000.00	1'925,000.00	1'960,000.00
Rescate de activos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Ingresos	0.00	1'747,200.00	1'820,000.00	1'855,000.00	1'925,000.00	1'960,000.00
Egresos						
Aporte de los socios inversionistas	(231,595.64)					
Materias primas		(1'116,000.00)	(1'134,000.00)	(1'152,000.00)	(1'170,000.00)	(1'179,000.00)
Insumos		(27,955.20)	(27,972.00)	(30,800.00)	(31,360.00)	(31,920.00)
Mano de obra directa		(31,100.40)	(31,100.40)	(31,100.40)	(31,100.40)	(31,100.40)
Mano de obra indirecta		(32,665.20)	(32,665.20)	(32,665.20)	(32,665.20)	(32,665.20)
Servicios auxiliares		(21,958.65)	(23,274.83)	(24,460.80)	(24,740.28)	(25,004.52)
Mantenimiento y repuestos		(6,400.80)	(6,400.80)	(6,400.80)	(6,400.80)	(6,400.80)
Otros		(2,2382.85)	(22,382.85)	(22,382.85)	(22,382.85)	(22,382.85)
Gasto administrativo		(129,096.00)	(129,096.00)	(129,096.00)	(129,096.00)	(129,096.00)
Gastos de promoción y propaganda		(87,360.00)	(91,000.00)	(92,750.00)	(96,250.00)	(98,000.00)
Gastos financieros		(40,565.58)	(30,590.44)	(19,950.29)	(9,310.13)	(665.01)
Amortización del préstamo		(52,775.75)	(70,367.66)	(70,367.66)	(70,367.66)	(17,591.92)
Participación de los trabajadores		(17,716.33)	(23,696.55)	(25,884.17)	(35,260.73)	(38,467.82)
Impuesto a la renta		(47,834.10)	(63,980.68)	(69,887.25)	(95,203.98)	(103,863.12)
Total Egresos	(231,595.64)	(1'633,810.86)	(1'686,527.41)	(1'707,745.41)	(1'754,138.04)	(1'716,157.64)
Flujo Financiero	(231,595.64)	113,389.14	133,472.59	147,254.59	170,861.96	243,842.36

Elaboración: Propia

6.6. Costo de Oportunidad del Capital

Representa el costo de la estructura de financiamiento del proyecto. Para estimar el costo de oportunidad del capital, se toma como datos el costo de oportunidad del inversionista 16 % y el costo de capital del préstamo 18 %, el cual se obtiene matemáticamente así:

$$K = i(1 - t)$$

Donde: K, es el costo de capital; i, es la tasa de interés; y t, es el impuesto a la renta.

El costo de capital del presente proyecto después de impuestos es de 14.27 % tal como se muestra en la Tabla siguiente:

Tabla N° 54: Estructura del Costo de Oportunidad del Capital

Fuente	Monto	Tasa de Interés anual
Aporte personal	231,595.64	18%
COFIDE	281,470.64	16%
Costo de Capital después de impuestos	-----	14.27%

Elaboración: Propia

5.2.7. Evaluación Económica

Esta evaluación permite tomar decisiones respecto a aceptar o no el Presupuesto de Capital y el nivel de Riesgo del mismo, siendo muy importante tanto para el inversionista como para el agente crediticio.

En este punto, se han considerado indicadores de evaluación como : el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Recuperación de la Inversión (PRI), y la Relación Beneficio – Costo (B/C). Los indicadores VAN y TIR son los más usados para saber si un proyecto puede ser viable o no.

5.2.7.1. Valor Actual Neto Económico (VANE)

El VAN es el indicador que mide los flujos de ingresos y gastos futuros que tendrá un proyecto para determinar si luego de descontar la inversión inicial, le queda algún dinero al inversionista. Si el resultado es positivo, el proyecto tiene potencial. El VAN también permite evaluar si vale la pena realizar determinada inversión en una empresa en marcha (compra de una máquina o ingreso a un rubro nuevo) o determinar cual es la más rentable entre dos opciones de inversión. Incluso, si alguien ofrece comprar a otro su negocio, con este indicador se puede determinar si el precio ofrecido está por encima o por debajo de lo que ganaría de no venderlo.

El VANE obtenido para el proyecto es de US\$ 840,142.69 lo que indica un retorno positivo, para una tasa de costo de capital de 14.27%.

5.2.7.2. Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador que brinda una tasa de rentabilidad que luego se podrá comparar con las que se obtendrían en otras opciones de inversión a las que se puede acceder, con un depósito bancario u otro proyecto.

La TIR económica obtenida es de 45.29% y supera a la tasa mínima exigida por el proyecto que es de 14.27%.

5.2.7.3. Relación Beneficio – Costo Económico

La razón Beneficio – Costo para el proyecto es de 2.64 lo que indica que existe un excedente por cada unidad invertida o costo de inversión.

5.2.7.4. Periodo de Recuperación de la Inversión

Es el tiempo que se necesita para que los ingresos netos de una inversión recuperen su costo. El periodo de recuperación de la inversión del presente proyecto es 2.96.

5.2.8. Evaluación Financiera

La evaluación financiera tiene como característica principal, determinar la capacidad del proyecto para que este cumpla con las obligaciones contraídas de pago; como los intereses de deuda contraída o las amortizaciones de las mismas.

Los indicadores de la evaluación financiera son teóricamente similares a los indicadores de la evaluación económica.

5.2.8.1. Valor Actual Neto Financiero (VANF)

El VAN financiero obtenido para el proyecto es de US\$ 845,975.33 lo que indica que el proyecto es rentable y que se generan beneficios para el inversor.

5.2.8.2. Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF)

La TIR financiera obtenida es de 63.92% y supera el costo de oportunidad del capital del inversionista 16%. Esto indica que el proyecto en mención puede ser puesto en marcha.

5.2.8.3. Relación Beneficio – Costo Financiera

La relación Beneficio – Costo Financiera es de 4.65 lo que señala que es muy adecuado realizar la inversión si se tiene presente la estructura de financiamiento establecida, debido a que se obtienen mayores beneficios en comparación a los costos.

5.2.8.4. Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

El periodo de recuperación financiero es de 2.29 años.

5.2.9. Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad tiene como finalidad determinar los posibles cambios de la TIR a partir de la variación de una a más variables del proyecto de inversión. Estas variables pueden ser: el precio de venta, el costo de los insumos, el costo de la mano de obra, el costo del crédito, entre otras. Estas variaciones pueden ser individuales, donde se supone que sólo una de ellas varía y las demás permanecen constantes (análisis unidimensional) o de varias simultáneas de dos o más variables (análisis bidimensional).

En las hojas anteriores, se ha señalado que el TIRE del proyecto en mención es 48.45%. Para analizar las variaciones de esta TIRE, se va a tomar en cuenta tres variables: la demanda, el costo de la materia prima y el precio de venta. Estas variaciones se presentan de 5% en 5%, desde -20% hasta 20% de los valores de las variables previstas en el proyecto. Se realizará un análisis unidimensional para las variables costo de materia prima y precio de venta; y un análisis bidimensional para la variable demanda porque la cantidad de harina de arroz a producir, depende de la cantidad de arroccillo a comprar. Estas dos variables variarán en la misma proporción.

5.2.9.1. Variación del Costo de Materia Prima

En la siguiente tabla se muestra el costo del arroccillo –materia prima a emplear- en dólares por TM, y las variaciones a emplear para obtener la nueva TIRE:

Tabla Nº 55: Costo Variado de la materia Prima del Proyecto (US\$/ TM)

% de Cambio	Costo Unitario
-20	144.00
-15	153.00
-10	162.00
-5	171.00
0	180.00
5	189.00
10	198.00
15	207.00
20	216.00

Elaboración: Propia

5.2.9.2. Variación del Precio de Venta

En la siguiente tabla se muestra el precio por TM a vender de harina de arroz, y las variaciones correspondientes a este variable:

Tabla N° 56: Precio de Venta del Proyecto y sus Variaciones (US\$/ TM)

% de Cambio	Precio Unitario
-20	280.00
-15	297.50
-10	315.00
-5	332.50
0	350.00
5	367.50
10	385.00
15	402.50
20	420.00

Elaboración: Propia

5.2.9.3. Resultados del Análisis de Sensibilidad

Realizados los cambios sobre las variables, se obtienen los nuevos valores de la TIRE que se muestran en la tabla N° 57:

Tabla N° 57: Resultados del Análisis de Sensibilidad

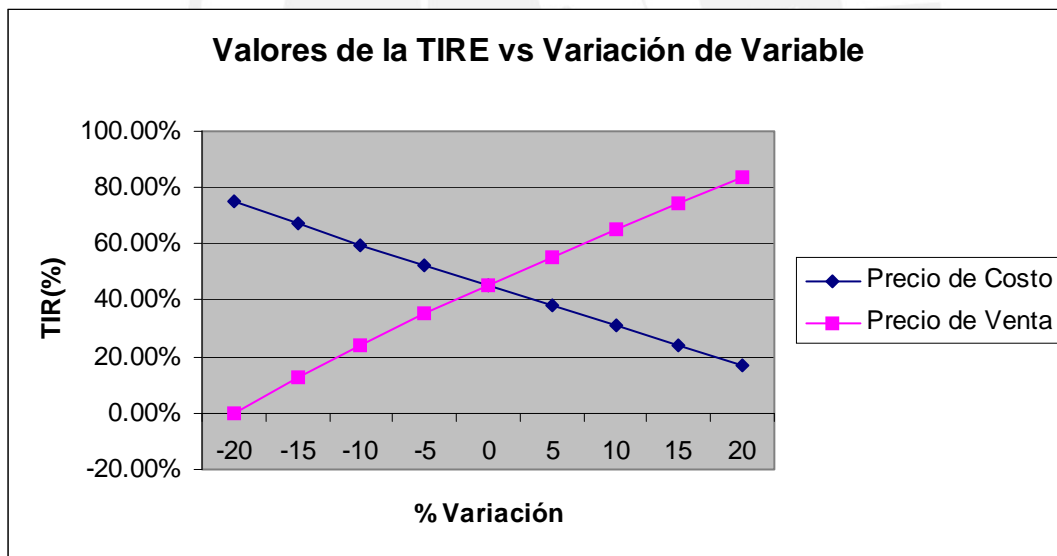
Valores de la TIRE en porcentaje		
% Variación	Precio de Costo	Precio de Venta
-20	74.84%	-0.23%
-15	67.27%	12.82%
-10	59.82%	24.33%
-5	52.50%	35.05%
0	45.29%	45.29%
5	38.16%	55.22%
10	31.08%	64.91%
15	24.01%	74.41%
20	16.87%	83.76%

Elaboración: Propia

De la tabla anterior se observa que si los valores del precio de venta disminuyen, se pueden ocasionar caídas en la rentabilidad del proyecto siendo esta la variable más sensible entre las dos; inclusive se llegaría a tener valores de TIRE negativos. En el caso de la variable “precio de costo” esta presenta alteración marcada en sus valores pero no con tendencia negativa en comparación a la variable “precio de venta”. Aún, cuando crezca en un 20%, la TIRE obtenida 16.87% es ligeramente mayor que la tasa del Inversionista que es de 16%. Por lo tanto, la variable “precio de venta” será la variable a controlar y la estrategia adecuada –en un mercado de libre competencia– será mantener el precio estable y poder competir así con el pequeño mercado ya existente.

En el gráfico N° 15, se muestra el efecto ocasionado por la variación de las variables mencionadas.

Gráfico N° 15: Variación de la TIRE, según variable



Elaboración: Propia

5.2.9.4. Variación de la Demanda del Proyecto

Se presentan las variaciones respectivas de la variable demanda, para obtener la nueva TIRE (para los 5 primeros años):

Tabla N° 58: Demanda Variada Anual del Proyecto (TM por año)

% de Cambio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-20	3,993.60	4,160.00	4,240.00	4,400.00	4,480.00
-15	4,243.20	4,420.00	4,505.00	4,675.00	4,760.00
-10	4,492.80	4,680.00	4,770.00	4,950.00	5,040.00
-5	4,742.40	4,940.00	5,035.00	5,225.00	5,320.00
0	4,992.00	5,200.00	5,300.00	5,500.00	5,600.00
5	5,241.60	5,460.00	5,565.00	5,775.00	5,880.00
10	5,491.20	5,720.00	5,830.00	6,050.00	6,160.00
15	5,740.80	5,980.00	6,140.00	6,325.00	6,440.00
20	5,990.40	6,240.00	6,360.00	6,600.00	6,720.00

Elaboración: Propia

5.2.9.5. Variación de la Materia Prima a emplear

Se presentan en la tabla N° 59, las variaciones respectivas de la materia prima a emplear, para obtener la nueva TIRE (para los 5 primeros años).

Tabla N° 59: Materia prima Variada Anual del Proyecto (TM por año)

% de Cambio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-20	4,960.00	5,040.00	5,120.00	5,200.00	5,240.00
-15	5,270.00	5,355.00	5,440.00	5,525.00	5,567.50
-10	5,580.00	5,670.00	5,760.00	5,850.00	5,895.00
-5	5,890.00	5,985.00	6,080.00	6,175.00	6,222.50
0	6,200.00	6,300.00	6,400.00	6,500.00	6,550.00
5	6,510.00	6,615.00	6,720.00	6,825.00	6,877.50
10	6,820.00	6,930.00	7,040.00	7,150.00	7,205.00
15	7,130.00	7,245.00	7,360.00	7,475.00	7,532.50
20	7,140.00	7,560.00	7,680.00	7,800.00	7,860.00

Elaboración: Propia

5.2.9.6. Resultados del Análisis de Sensibilidad

Realizados los cambios sobre las variables, se obtienen los nuevos valores de la TIRE que se muestran en la tabla N° 60:

Tabla N° 60: Resultados del Análisis de Sensibilidad

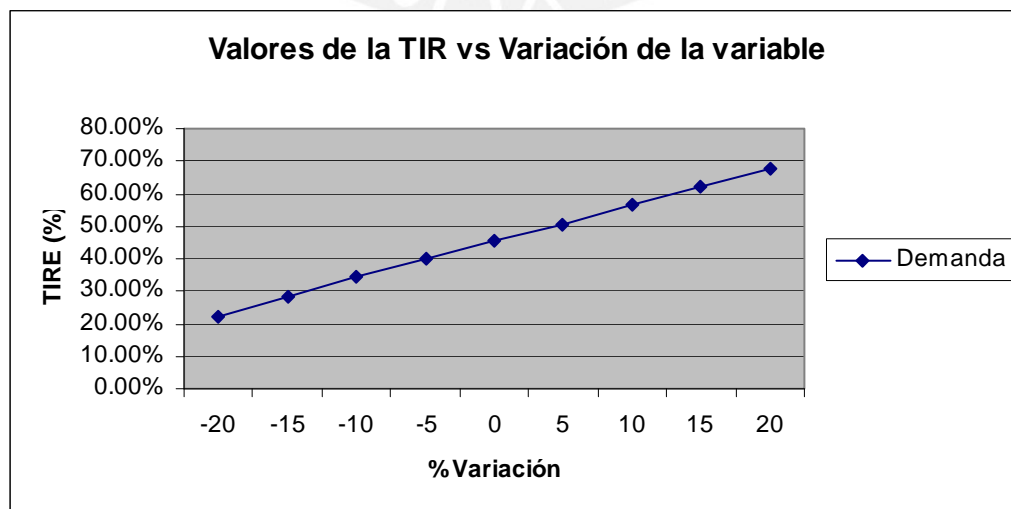
Valores de la TIRE en Porcentaje	
% Variación	Demanda
-20	22.12%
-15	28.15%
-10	34.73%
-5	40.12%
0	45.29%
5	50.29%
10	56.45%
15	62.32%
20	67.86%

Elaboración: Propia

Al variar tanto la materia prima a adquirir como la cantidad a producir en la misma proporción, se observa que los cambios de los valores obtenidos de la TIRE para la variable “demanda” no son muy marcados; a tal punto de no causar algún tipo de inconveniente que impida el plan de negocios.

En el gráfico N° 16, se muestra el efecto ocasionado por la variación de las variables mencionadas.

Gráfico N° 16: Variación de la TIRE, de la variable Demanda



Elaboración: Propia

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **Conclusiones**

-La alternativa planteada de hacer panes con 20% de harina de arroz, traería grandes beneficios para el Estado y la comunidad en general.

-Se sabe que en Asia, se reconoce el gran valor alimenticio del arroz siendo un cereal cuyo consumo así este en aumento por determinada persona, evita la obesidad. Según los investigadores, el arroz es el alimento indicado para los niños que tienen intolerancia al gluten de trigo.

- Otro punto importante por concluir, es que los panes con 20% de harina de arroz tiene propiedades organolépticas completamente comparables a panes comunes de trigo. Este punto ha sido demostrado gracias a las pruebas hechas en los laboratorios de Evaluación Nutricional de Alimentos de la UNALM.

-Es importante recordar que la harina de arroz no sólo se puede emplear para elaborar pan, sino también para elaborar galletas y fideos. Según cálculos realizados, la importación de trigo se podría reducir hasta en un 60% en los próximos 10 años. Con ello, se lograría un importante ahorro para el Estado en cuanto a divisas se refiere.

-Según ASPAN, se tiene proyectado el crecimiento en el consumo de pan a nivel de todo el país con la nueva ley dada en julio del 2004, que dispone la fortificación de todas las harinas de trigo de producción nacional, importadas o donadas que se consumen en nuestro país con micronutrientes como hierro y ácido fólico; representando esta la mejor arma para la prevención primaria de malformaciones del tubo neural. Los productos de arroz o de harinas nacionales “fortificados” con folato son una solución al problema de los costos. Pues si una persona cualquiera compra “suplementos” que tienen ácido fólico, el frasco de 100 comprimidos cuesta alrededor de S/.100 a 120 soles y se trata de un multivitamínico con mínimas cantidades de la vitamina. En cambio, la harina de arroz fortificada o los productos con harinas nacionales (panes y galletas) fortificados con la vitamina costarán menos o igual que los productos convencionales de trigo.

- **Recomendaciones**

-Sería muy importante que los Organismos del Estado como el Ministerio de Salud, Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social (PRONAA), el Ministerio de Agricultura, etc; Así como el Comité de Molinos de Trigo de la SIN, ASPAN, entre otros apoyen la alternativa de sustitución de importaciones y se reduzca la dependencia de cereales importados, desarrollando la tecnología nacional con insumos propios.

-En nuestro país no se hace prevención en absoluto de alimentos con ácido fólico; además la población tiene una dieta pobre en verduras (fuente natural de la vitamina) por lo cual demasiados niños nacen con el defecto neural. De acuerdo al estudio realizado por el Dr. Sergio Rojas del Departamento de Nutrición de la UNALM, recomienda que el Ministerio de Salud impulse el uso de alimentos fortificados y de los suplementos con la vitamina a todas las mujeres desde los 12 años de edad, para prevenir problemas de salud posteriores.

-En la UNALM desde el 2000, se viene trabajando en la obtención de pan y galletas “fortificadas” con ácido fólico. Dicha “fortificación” se logra usando la propia harina de arroz como vehículo del ácido fólico: 10 mg. / Kg de harina compuesta (Trigo – Arroz). Similarmente, la fortificación se alcanza al agregar la “premezcla” de ácido fólico, previamente preparada, como un insumo más, a la mezcla de ácido fólico es de S/. 0.02 Kg. De harina o de mezcla de harinas. Entonces es recomendable, ofrecer al panadero una pre mezcla que incluya harinas nacionales, ácido fólico, mejoradores, etc.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rojas Sergio: “Propuesta de Sustitución de Harinas Nacionales por Harina de Trigo Importado (Separata); Investigador y Profesor Principal de la UNALM, (2003).
2. Ríos Varillas:”Estudio Tecnológico para Mezclas Enriquecidas” UNALM, (Libro) (1977).
3. Álamo Madrid, Bustos Balta y Díaz Ramírez: “Estudio de PRE – factibilidad para la instalación de una Planta Procesadora de Aceite a partir del Polvillo de Arroz”, Tesis (1997).
4. Cáceres Paredes:”Elaboración de Productos en base a maíz y arroz, enriquecidos con quinua “.Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional del Callao (Revista) (2000).
5. Sapag Chain,,Nassir :”Preparación y Evaluación de Proyectos”. 3ra. Edición (1995).
6. Moreira L. y Bustamante G.: “Estudio de Incorporación de Almidón de camote y harina de arroz en Panificación, Informe Final”; UNALM (Libro) (1978).
7. Orellana Barrera: “Determinación de los parámetros óptimos para la utilización de Harina de arroz, en la elaboración de un postre lácteo”.UNALM, Tesis (1977).
8. Baca Urbina, Gabriel:”Evaluación de Proyectos”.3ra .Edición (1995).
9. Peruano Carrión: “Hidrólisis de Harina de arroz aplicando la inmovilización de la alfa amilasa”.UNALM, Tesis (1996).
10. Baca Urbina, Gabriel:”Fundamentos de Ingeniería Económica”.3ra. Edición (2003).

11. Torres, R y L (Otros): "Comportamiento de las Variedades de Arroz en la elaboración de pan sin gluten". UNALM. (Revista) (1999).

12. Blank, Leland : "Ingeniería Económica". 5ta Edición (2004).

13. Gabriela Cuadra y Carlos Vargas: "La Transmisión de Precios en el Mercado Agrícola Peruano: El Caso del Trigo en el Contexto del Tratado de Libre Comercio Perú – EE.UU y MERCOSUR". CEPES (2004).

14. Páginas Web:

-www.cepes.org.pe

-www.infoaagro.com.

-www.portalagrario.gob.pe

-www.adex.com.pe

-www.sni.gob.pe

