

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ARROZ PRECOCIDO PARA MICROONDAS

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

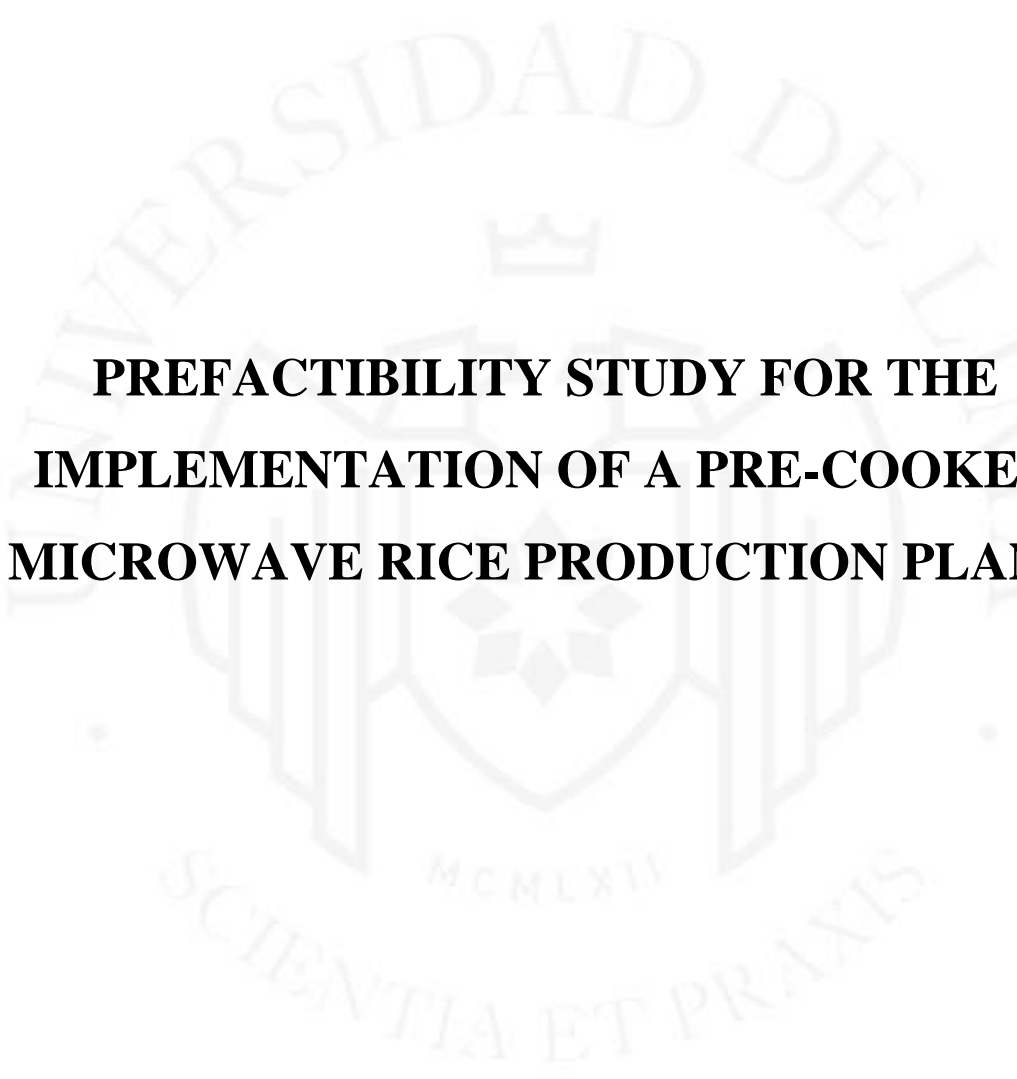
Fiorella Harumi Landa Huamani
Código 20121860

Alessandra Socorro Lopez Mauricio
Código 20120741

Asesor
Ana Elizabeth Valdez Ampuero

Lima – Perú
Marzo de 2022





**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
IMPLEMENTATION OF A PRE-COOKED
MICROWAVE RICE PRODUCTION PLANT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XV
ABSTRACT.....	XVI
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	1
1.3 Justificación del tema.....	1
1.4 Hipótesis del trabajo	3
1.5 Marco referencial.....	3
1.6 Análisis del sector industrial.....	4
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	7
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	7
2.1.1 Definición comercial del producto	7
2.1.2 Principales características del producto	8
2.1.2.1 Posición arancelaria NANDINA CIU	8
2.1.2.2 Usos y características del producto.....	8
2.1.2.3 Bienes sustitutos y complementarios.....	8
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	9
2.1.4 Determinación de la metodología de investigación.....	10
2.2 Análisis de la demanda	11
2.2.1 Demanda histórica	11
2.2.1.1 Importaciones/exportaciones	11
2.2.1.2 Producción	11
2.2.1.3 Demanda Interna Aparente (DIA)	12
2.2.2 Demanda potencial	14
2.2.2.1 Patrones de consumo	14
2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial.....	16
2.3 Análisis de oferta	17
2.3.1 Análisis de la competencia	17
2.3.2 Oferta actual.....	20
2.4 Demanda para el proyecto	21
2.4.1 Segmentación del mercado	21

2.4.2	Selección del mercado meta	25
2.4.3	Determinación de la demanda para el proyecto	25
2.5	Definición de la Estrategia de comercialización	27
2.5.1	Políticas de comercialización y distribución	27
2.5.2	Publicidad y promoción	28
2.5.3	Análisis de precios	29
2.5.3.1	Tendencia histórica de los precios	29
2.5.3.2	Precio actuales	30
2.5.3.3	Estrategia de precio.....	30
2.6	Análisis de los insumos principales	31
2.6.1	Características principales de la materia prima	31
2.6.2	Disponibilidad de insumos.....	31
2.6.3	Costos de la materia prima.....	32
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA		34
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	34
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	35
3.3	Determinación del modelo de evaluación a emplear	38
3.4	Evaluación y selección de localización	39
3.4.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	39
3.4.2	Evaluación y selección de la micro localización	39
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		43
4.1	Relación tamaño-mercado	43
4.2	Relación tamaño–recursos productivos	43
4.3	Relación tamaño-tecnología	43
4.4	Relación tamaño-inversión	44
4.5	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	44
4.6	Selección del tamaño de planta.....	44
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		46
5.1	Definición técnica del producto	46
5.1.1	Especificaciones técnicas del producto.....	46
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	47
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	47
5.2.1.1	Descripción de las tecnologías existentes	47
5.2.1.2	Selección de la Tecnología	48

5.2.2	Proceso de producción	48
5.2.2.1	Descripción del proceso	48
5.2.2.2	Diagrama de proceso: DOP	50
5.2.2.3	Balace de materia y energía	51
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	52
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	54
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	55
5.4	Capacidad instalada	59
5.4.1	Cálculo de la capacidad instalada	59
5.4.2	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	61
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.	61
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto....	61
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	66
5.7	Seguridad y salud ocupacional	74
5.8	Sistema de Mantenimiento.....	76
5.9	Programa de producción	78
5.9.1	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	78
5.9.2	Programa de producción para la vida útil del proyecto	78
5.10	Requerimiento de insumos, servicios y personal.....	78
5.10.1	Materia prima, insumos y otros materiales	78
5.10.2	Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	79
5.10.3	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.....	80
5.10.4	Servicios de terceros	81
5.11	Características físicas del proyecto.....	81
5.11.1	Factor edificio	81
5.11.2	Factor Servicio	82
5.12.	Disposición de planta.....	82
5.12.1	Determinación de las zonas física requeridas	82
5.12.2	Cálculo de áreas requeridas por zona	83
5.12.3	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	85
5.12.4	Disposición general.....	86
5.13	Cronograma de implementación del proyecto	89
	CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	90
6.1	Formación de la organización empresarial	90

6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos	90
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	92
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS DE INVERSIÓN, OPERATIVO Y FINANCIERO DEL PROYECTO		93
7.1	Inversiones	93
7.1.1	Estimación de las inversiones	93
7.1.2	Capital de trabajo	94
7.2	Costos de producción.....	95
7.2.1	Costo de la materia prima	95
7.2.2	Costo de los servicios	96
7.2.3	Costo de la mano de obra.....	96
7.2.3.1	Mano de obra directa	96
7.2.3.2	Mano de obra indirecta	96
7.3	Presupuesto operativo	99
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	99
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	99
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos administrativos.....	102
7.4	Flujo de fondos netos	104
7.4.1	Flujo de fondos económicos	105
7.4.2	Flujo de fondos financieros.....	105
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICO Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....		106
8.1	Evaluación económica	106
8.2	Evaluación financiera	107
8.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	107
8.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	109
CAPITULO IX: EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO		111
9.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	111
9.2	Análisis de indicadores sociales	111
9.2.1	Valor Agregado.....	111
9.2.2	Indicadores Macroeconómicos	112
9.2.2.1	Relación Producto/Capital	112
9.2.2.2	Intensidad de Capital	112

9.2.2.3 Densidad de Capital	113
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	115
REFERENCIAS.....	116
BIBLIOGRAFÍA	120
ANEXOS.....	122



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Importación y exportación de arroz	11
Tabla 2.2. Producción de arroz	12
Tabla 2.3. Demanda interna aparente del arroz	12
Tabla 2.4. Proyección de la demanda interna aparente.....	12
Tabla 2.5. Demanda de arroz embolsado.....	13
Tabla 2.6. Proyección de la demanda de arroz embolsado	14
Tabla 2.7. Consumo per cápita de arroz embolsado por país , 2019	17
Tabla 2.8. Marcas de arroz.....	18
Tabla 2.9. Demanda de comida lista.....	20
Tabla 2.10. Proyección de la demanda de comida lista	21
Tabla 2.11. Segmentación de la población	26
Tabla 2.12. Demanda del proyecto	26
Tabla 2.13. Demanda del proyecto en toneladas	26
Tabla 2.14. Costos de degustación.....	29
Tabla 2.15. Precio de arroz embolsado según marca.....	30
Tabla 3.1. Producción de arroz por departamento	36
Tabla 3.2. Cercanía al mercado	36
Tabla 3.3. Red vial.....	37
Tabla 3.4. Rutas de acceso.....	37
Tabla 3.5. Costo de terreno.....	38
Tabla 3.6. Tabla de puntuación.....	38
Tabla 3.7. Tabla de enfrentamiento	39
Tabla 3.8. Ranking de factores	39
Tabla 3.9. Costos del terreno	40
Tabla 3.10. Cercanía a los proveedores	40
Tabla 3.11. Seguridad ciudadana por distrito	41
Tabla 3.12. Tabla de enfrentamiento de microlocalización.....	41
Tabla 3.13. Ranking de factores de microlocalización.....	41
Tabla 4.1. Relación tamaño-mercado	43
Tabla 4.2. Tamaño de planta.....	45

Tabla 5.1. Especificaciones técnicas del arroz precocido.....	47
Tabla 5.2. Capacidad instalada	60
Tabla 5.3. Número de máquinas	61
Tabla 5.4. Análisis de riesgo.....	62
Tabla 5.5. Análisis de los peligros y puntos críticos de control (haccp)	64
Tabla 5.6. Norma sanitaria de comidas preparadas	65
Tabla 5.7. Plan aseguramiento de calidad.....	65
Tabla 5.8. Identificación de impactos	68
Tabla 5.9. Plan de manejo ambiental.....	69
Tabla 5.10. Requisito para agua de caldera	70
Tabla 5.11. Matriz de leopold.....	72
Tabla 5.12. Riesgos en planta	75
Tabla 5.13. Tipos de ,mantenimiento y frecuencia.....	77
Tabla 5.14. Programa de producción en cajas	78
Tabla 5.15. Requerimiento de materia prima	79
Tabla 5.16. Requerimiento de otros materiales	79
Tabla 5.17. Consumo de kw por cada máquina.....	79
Tabla 5.18. Consumo de agua en planta	80
Tabla 5.19. Mano de obra directa	80
Tabla 5.20. Trabajadores indirectos.....	81
Tabla 5.21. Método de guerchet	83
Tabla 5.22. Áreas del personal administrativo	84
Tabla 5.23. Áreas del personal de planta	84
Tabla 5.24. Señalización.....	85
Tabla 5.25. Disposición de áreas	87
Tabla 5.26. Disposición de máquinas	87
Tabla 6.1. Requerimiento de personal administrativo	92
Tabla 7.1. Inversión en máquinas	93
Tabla 7.2. Costo de infraestructura	94
Tabla 7.3. Inversión fija tangible total.....	94
Tabla 7.4. Inversión fija intangible total.....	94
Tabla 7.5. Inversión total	95
Tabla 7.6. Costo de materia prima (s/.).....	95
Tabla 7.7. Costo de otros materiales (s/.)	95

Tabla 7.8. Costo de los servicios (s/.)	96
Tabla 7.9. Costo anual de la mano de obra indirecta (s/.).....	96
Tabla 7.10. Sueldo de la mano de obra indirecta.....	97
Tabla 7.11. Costo de mano de obra indirecta	98
Tabla 7.12. Presupuesto de ingreso por ventas	99
Tabla 7.13. Depreciación fabril	100
Tabla 7.14. Costo indirecto de fabricación	100
Tabla 7.15. Presupuesto de costo de producción	101
Tabla 7.16. Sueldo administrativo	102
Tabla 7.17. Depreciación no fabril	103
Tabla 7.18. Gastos administrativos.....	103
Tabla 7.19. Presupuesto de servicio a la deuda	104
Tabla 7.20. Estado de resultados	104
Tabla 7.21. Flujo de fondos económicos	105
Tabla 7.22. Flujo de fondos financieros	105
Tabla 8.1. Costo de oportunidad del accionista.....	106
Tabla 8.2. Indicadores económicos: van, tir, b/c y pr.....	106
Tabla 8.3. Indicadores financieros: van, tir, b/c y pr	107
Tabla 8.4. Estado de situación financiera	108
Tabla 8.5. Ratios	108
Tabla 8.6. Escenario optimista de ventas.....	109
Tabla 8.7. Escenario pesimista de ventas	110
Tabla 9.1. Cálculo del valor agregado	112

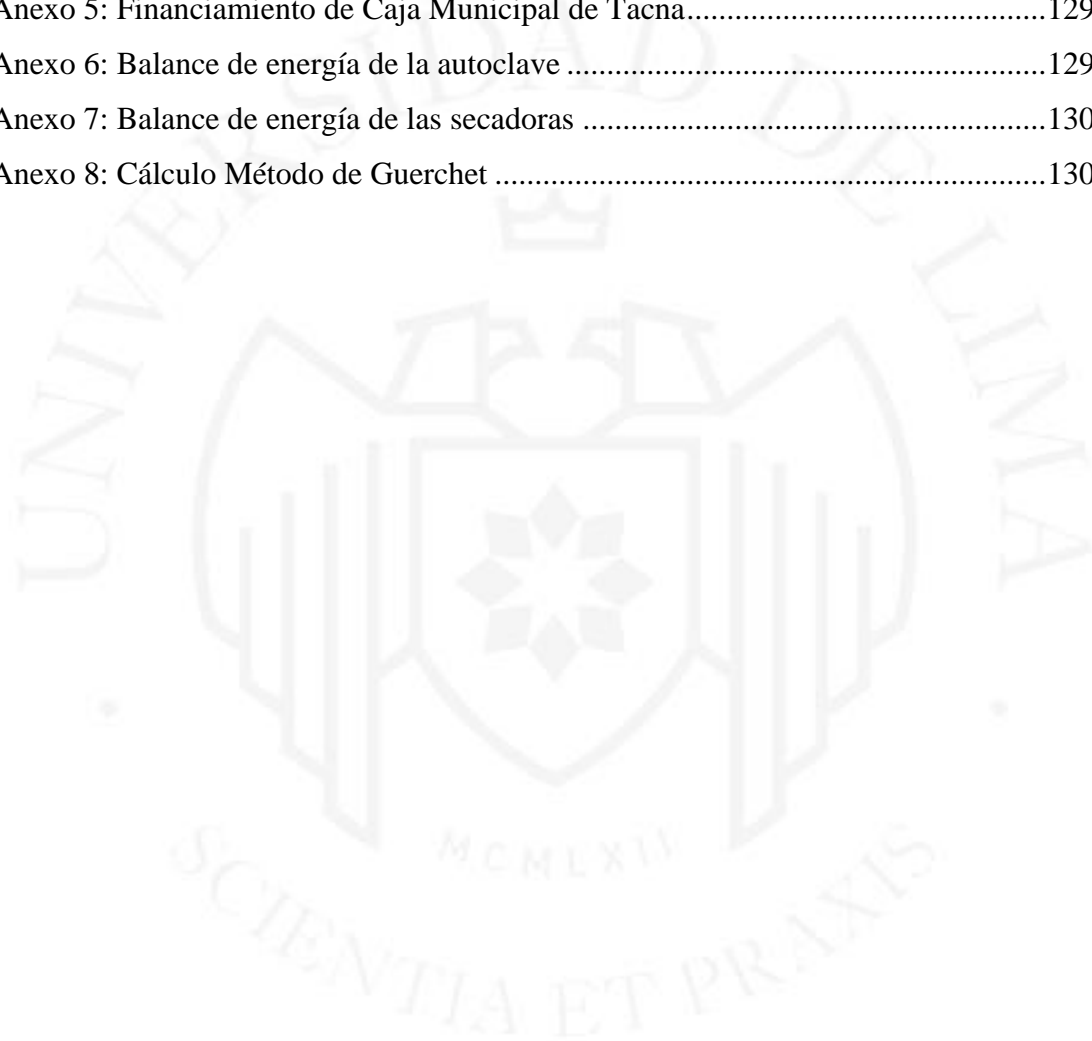
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Producción nacional de arroz con cáscara en Perú (2001-2016).....	2
Figura 1.2. Venta de comida preparada en millones (2014-2017).....	5
Figura 1.3. Porcentaje de participación en categoría	5
Figura 1.4. Participación de mercado de empresas comercializadoras de arroz.....	6
Figura 2.1. Empaque del producto.....	7
Figura 2.2. Comida preparada 5cina.....	9
Figura 2.3. Lasaña Don Italo	9
Figura 2.4. Resultados del plan piloto	10
Figura 2.5. Comportamiento de la demanda de arroz embolsado	13
Figura 2.6. Penetración del producto	14
Figura 2.7. Intención de compra	15
Figura 2.8. Intensidad de compra.....	15
Figura 2.9. Frecuencia de compra.....	16
Figura 2.10. Tasa de crecimiento poblacional del Perú según departamentos	16
Figura 2.11. Participación de empresas importadoras de arroz.....	18
Figura 2.12. Participación de mercado de arroz embolsado	19
Figura 2.13. Participación de mercado de pastas precocidas.....	19
Figura 2.14. Participación de mercado de platos congelados	20
Figura 2.15. Comportamiento de la demanda de comida lista.....	21
Figura 2.16. Población de Lima por edad	22
Figura 2.17. Personas según nivel socioeconómico	23
Figura 2.18. Ingresos y gastos según nivel socioeconómico	23
Figura 2.19. Distribución de los gastos según NSE.....	24
Figura 2.20. Estilos de vida	24
Figura 2.21. Cantidad de compra.....	25
Figura 2.22. Puntos de compra según encuesta	27
Figura 2.23. Supermercado habitual de compra	28
Figura 2.24. Lugar de compra por nivel socioeconómico	28
Figura 2.25. Tendencia histórica del precio de arroz embolsado	30
Figura 2.26. Matriz Precio-Calidad	31
Figura 2.27. Principales regiones de producción de arroz en cáscara	32

Figura 2.28. Producción y precio de chacra del arroz en cáscara.....	32
Figura 2.29. Precio mayorista mensual en Lima	33
Figura 5.1. Información nutricional.....	46
Figura 5.2. Diagrama de Operaciones	50
Figura 5.3. Balance de materia	51
Figura 5.4. Balance de energía.....	52
Figura 5.5. Especificaciones del separador.....	55
Figura 5.6. Especificaciones de la lavadora.....	55
Figura 5.7. Especificaciones del tanque de remojo	56
Figura 5.8. Especificaciones de la autoclave	56
Figura 5.9. Especificaciones del secador de lecho fluidizado	57
Figura 5.10. Especificaciones del secador intermitente.....	57
Figura 5.11. Especificaciones de la envasadora	58
Figura 5.12. Especificaciones de la encajadora	58
Figura 5.13. Especificaciones de la caldera.....	59
Figura 5.14. Equipo de Osmosis Inversa	71
Figura 5.15. Disposición de planta	88
Figura 5.16. Cronograma de implementación	89
Figura 6.1. Organigrama.....	92

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resultado de encuestas.....	123
Anexo 2: Tarifa de agua.....	126
Anexo 3: Tarifa de energía	127
Anexo 4: Análisis relacional.....	128
Anexo 5: Financiamiento de Caja Municipal de Tacna.....	129
Anexo 6: Balance de energía de la autoclave	129
Anexo 7: Balance de energía de las secadoras	130
Anexo 8: Cálculo Método de Guerchet	130



RESUMEN

El presente estudio está orientado a demostrar la viabilidad para la implementación de una planta productora de arroz precocido.

El producto se comercializará en cajas de 600 gr con un etiquetado de acuerdo normativa peruana. El mercado está segmentado hacia la población entre 18 y 40 años de edad que pertenecen al nivel socioeconómico A y B de la ciudad de Lima Metropolitana.

La planta estará ubicada en el distrito de Lurín, debido a que ofrece las mejores condiciones tras analizar los aspectos cualitativos como la cercanía al mercado y facilidad de acceso.

Luego, se determinó el tamaño de planta tomando como restricciones las relaciones con el mercado, recursos productivos, tecnología y punto de equilibrio. El tamaño de planta obtenido fue de 277,786 cajas al año.

A partir de ello se llevó a cabo la ingeniería del proyecto en el cual se establecieron las especificaciones técnicas y se determinó la tecnología y maquinas a emplear. Además, se definió el proceso de producción y se determinó la capacidad instalada la cual es de 334.79 tn/año. En este punto, se determinó el área de la planta en 612 m².

Finalmente, la inversión necesaria para desarrollar el proyecto es de S/. 977,632.00 de los cuales el 60 % será con aporte propio y el resto será financiado por un banco. El proyecto presenta un VAN Financiero de S/. 73,437.55 y una TIR de 13.2%.

Palabras claves: planta productora, arroz precocido, microondas, proceso.

ABSTRACT

The present study is oriented to demonstrate the feasibility for the implementation of a precooked rice production plant.

The product will be marketed in boxes of 600 gr with a label according to peruvian regulations. The market is segmented towards the population between 18 and 40 years of age belonging to socioeconomic level A and B of the city of Metropolitan Lima.

The plant will be located in the district of Lurin, because it offers the best conditions after analyzing the qualitative aspects such as proximity to the market and ease of access.

Then, the size of the plant was determined taking as restrictions the relations with the market, productive resources, technology and equilibrium point. The plant size obtained was 277,786 boxes per year.

From this, the engineering of the project was carried out in which the technical specifications were established and the technology and machines to be used were determined. In addition, the production process was defined and the installed capacity was determined, which is 334.79 tn / year. At this point, the plant area was determined at 612 m².

Finally, the investment needed to develop the project is S /. 977,632.00 of which 60% will be with own contribution and the rest will be financed by a bank. The project presents a Financial NPV of S /.73,437.55 and an IRR of 13%.

Keywords: producing plant, precooked rice, microwave, process.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El arroz es el cereal de mayor consumo en el país y es fuente de energía para el ser humano (MINAGRI, 2017). Gran parte de la población peruana lo consume con mucha frecuencia y en la mayoría de los casos lo consumen diariamente. La preparación del arroz toma entre 15 a 20 minutos, lo cual puede resultar complicado para la sociedad actual ya que las personas buscan una comida cuya preparación sea rápida. Actualmente, “las personas dedican menos tiempo a comprar sus alimentos y optan por consumir alimentos que necesiten poca elaboración” (MINSAL, 2012). Con el fin de que la preparación sea más sencilla y rápida, en el presente trabajo se realizará un estudio preliminar para la implementación de una planta dedicada a la producción de arroz precocido para microondas.

1.2 Objetivos de la investigación

El objetivo general de este trabajo es determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica y financiera para la instalación de una planta productora de arroz precocido para microondas.

Los objetivos específicos son:

- Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda del producto.
- Identificar y analizar los productos similares y sustitutos existentes en el mercado.
- Determinar el proceso productivo y evaluar la viabilidad tecnológica del proyecto.
- Determinar si el proyecto es económica y financieramente viable.

1.3 Justificación del tema

Técnica

Las máquinas y tecnologías necesarias en el proceso productivo se encuentran disponibles en el mercado y son utilizadas en procesos industriales. Algunos de los equipos requeridos son un secador de lecho fluidizado, cuyo proveedor es la empresa

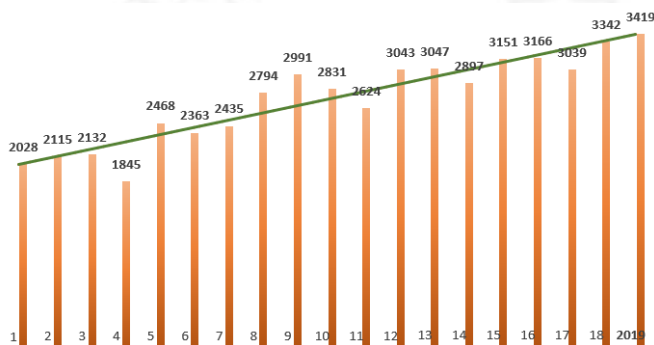
ALUPACK S.A.C. y la pre limpiadora la cual puede ser adquirida de la empresa Ginsac Import S.A.C.

Económica

La producción de arroz creció en más de 8.5% del 2015 al 2019, observándose una tendencia ascendente en la producción nacional. Por otro lado, el consumo pasó de 54 kilos por persona en el 2016 a 61 kilos por persona en el 2019 según el MINAGRI. Por estas razones, la producción de arroz precocido es viable económicamente, ya que hay gran aceptación del mercado y se cuenta con los recursos necesarios para su producción.

Figura 1.1

Producción nacional de arroz con cáscara en Perú, 2001-2019



Nota. Los valores están expresados en Miles de Toneladas. De *Boletín del Arroz 2019*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019.

Social

La implementación de una planta dedicada a la producción de arroz precocido es favorable para la sociedad ya que generará puestos de trabajo e impulsará el desarrollo de los agricultores proveedores de arroz. Además, el producto generará un ahorro de tiempo para las personas ya que el tiempo de preparación del arroz precocido en microondas es mucho menor que el arroz convencional y se adapta al cambio de costumbre de la sociedad.

1.4 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta productora de arroz precocido para microondas es tecnológica, financiera y económicamente viable, debido a que existe un mercado que aceptará el producto.

1.5 Marco referencial

A continuación, se muestran algunas investigaciones relacionadas al tema del presente trabajo:

- Magaña Cortez, G.A., Sibrian Monge, O.M. (2008). *“Propuesta del diseño para el escalamiento a planta industrial, partiendo de una planta piloto, para el precocido y beneficiado del arroz”*. Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de Ingeniero Químico e Ingeniero de Alimentos. El Salvador: Universidad de El Salvador.

La similitud de esta investigación con el proyecto es el proceso de producción ya que esta investigación se basa en la producción de arroz precocido. Además, describe las tecnologías disponibles. La diferencia es que no es un estudio de pre factibilidad, por lo que no hay análisis de mercado ni evaluación económica.

- Carrión Baste, M., Ramírez Cuesta, J. (2007). *Proyecto de Análisis de Viabilidad y Oportunidad de negocio para la Categoría de Alimentos Congelados en la ciudad de Guayaquil y plan estratégico de la línea de congelados “Instantáneo Arroz Súper Extra”*. Tesis de Grado para la obtención del Título de Economista. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral. En esta investigación se evalúa la viabilidad de lanzar una nueva línea de alimentos congelados de arroz para la empresa Super Extra. Por ello, brinda información sobre análisis de mercado, planes de marketing y evaluación financiera. Sin embargo, no brinda mayor detalle respecto a los procesos de producción o tecnologías involucradas.
- Arias Marroquín, B., Arias Marroquín, L. (2017). *“Estudio preliminar para la implementación de una empresa de elaboración de consumo inmediato en empaque especial”*. Trabajo de investigación para la obtención al Grado de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad de Lima.

Esta investigación es sobre la elaboración de platos precocinados para consumo inmediato. Por ello, brinda información del proceso de cocción, competencia y distribución de los productos precocidos.

- Ministerio de Alimentación. (1977). *Exposición sobre “técnicas modernas para el tratamiento del arroz”*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

En este folleto se describe el proceso productivo, así como ciertas características del arroz precocido. A pesar de ser antigua, sirve para comparar el proceso con la investigación anterior.

1.6 Análisis del sector industrial

Amenaza de nuevos participantes

La amenaza de nuevos competidores es alta debido a que existen empresas grandes productoras de arroz, como Costeño y Alicorp, que cuentan con el capital para desarrollar el producto y comprar la maquinaria, además de tener acceso a la distribución.

Poder de negociación de los proveedores

La materia prima es el arroz, el cual agrupa a una gran cantidad de productores que están en busca de clientes. De acuerdo al APEAR (2020) en el Perú existen alrededor de 150,000 productores de arroz a nivel nacional, por ello el poder de negociación es bajo.

Poder de negociación de los consumidores

El arroz precocido es un producto que se venderá en supermercados, ya que estos actuarán como intermediarios para así llegar a más consumidores y así también para difundir la marca. Debido a ello se dependerá de las condiciones impuestas por los supermercados, tales como la venta al crédito y un buen plan comercial. Por ello el poder de negociación de los agentes de la cadena de distribución es alto.

Amenaza de los sustitutos

En el mercado actual, existe poca variedad productos precocidos y su recepción en el mercado está creciendo. Por ello, la amenaza es media-baja. Entre los productos sustitutos se encuentra la comida lista (pasta precocida y platos congelados). Las marcas con mayores ventas son Casa Verde e Il Pastificio. A continuación, se muestra las ventas en

millones de soles y el porcentaje de participación según marca obtenido de la categoría Ready Meal (comida lista) de Euromonitor.

Figura 1.2

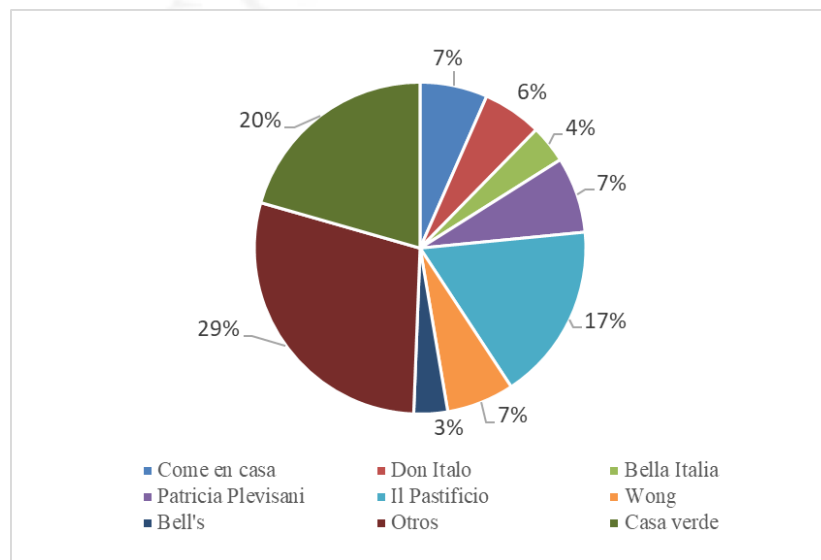
Venta de comida preparada en millones de soles, 2016-2019

Marca	2016	2017	2018	2019
Casa Verde	-	0,5	0,9	1,5
Il Pastificio	0,3	0,5	0,9	1,2
Patricia Plevisani	0,4	0,4	0,5	0,5

Nota. Los datos de Venta son de Euromonitor (2019)

Figura 1.3

Porcentaje de participación en categoría "Ready Meal", 2019



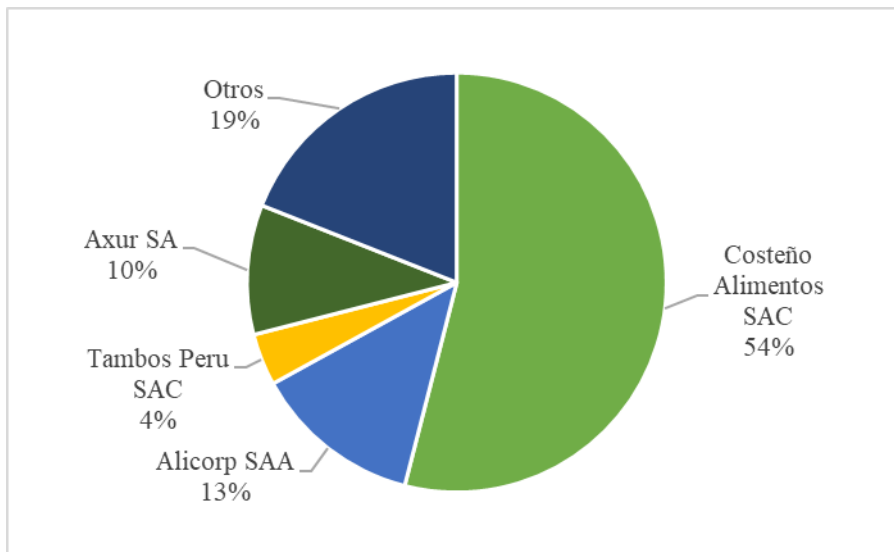
Nota. Los datos de Porcentaje son de Euromonitor (2019)

Rivalidad entre los competidores

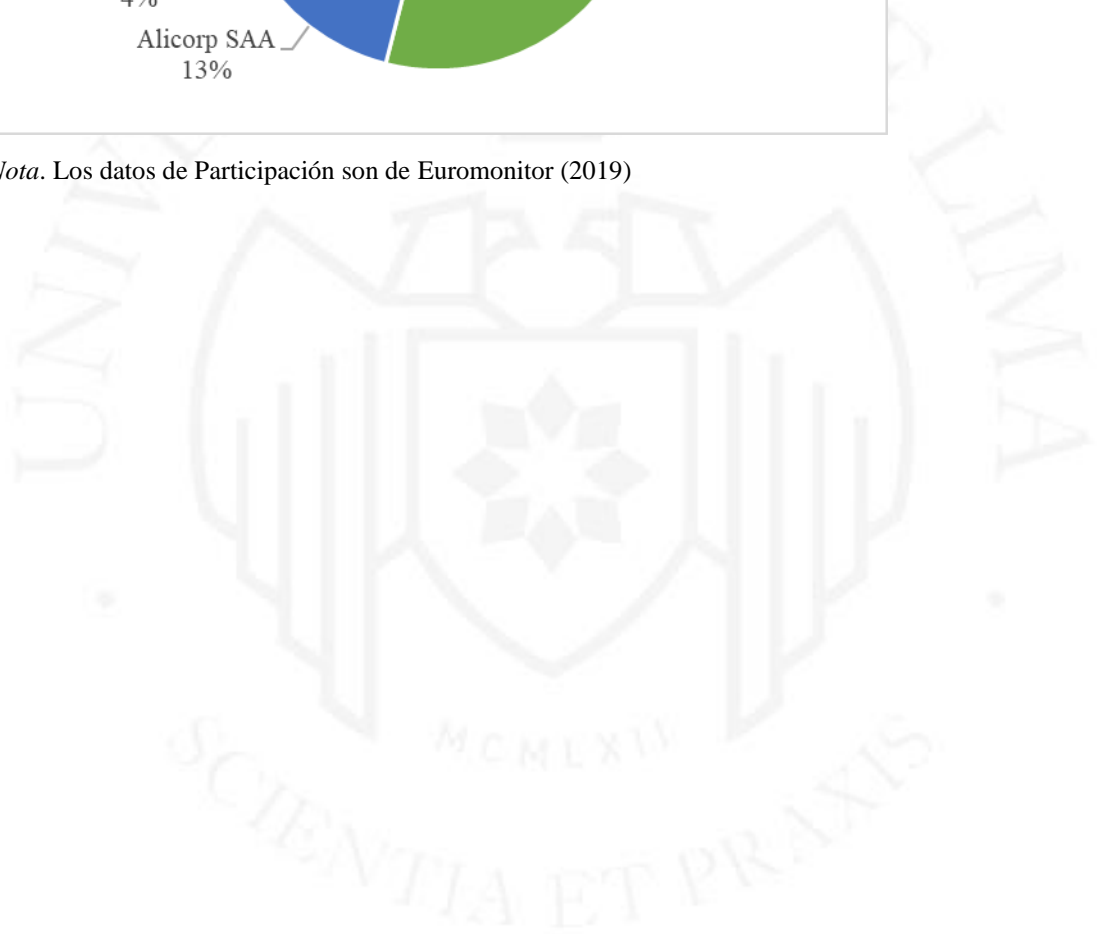
El principal competidor del arroz precocido es el arroz embolsado, el cual es comercializado en gran cantidad en el país por varias empresas. Entre las más reconocidas están Costeño y Alicorp. Por ello, la rivalidad será alta.

Figura 1.4

Participación de mercado de empresas comercializadoras de arroz



Nota. Los datos de Participación son de Euromonitor (2019)



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

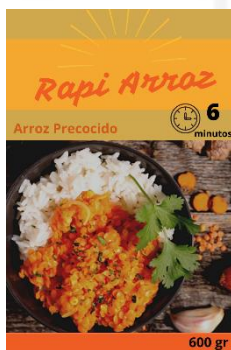
2.1.1 Definición comercial del producto

- Producto básico: Fuente de alimento para las personas cuya preparación es rápida y tiene un tiempo de cocción de 6 minutos en microondas.
- Producto real: La presentación del producto es una caja con una bolsa de 600 gramos y una bolsa de sazón con ajo y sal para dar sabor al arroz. El contenido de arroz y el sazón se vierten en un recipiente con agua para calentarlo en el microondas. Para cocción en olla, el tiempo de preparación es de 6 minutos o hasta que el agua sea absorbida.

La marca del producto es “RapiArroz”. En la parte frontal del empaque se estampará una imagen del producto y la marca elegida. En la parte posterior se detallará información del producto como son los ingredientes, información de uso, información nutricional, datos de la empresa, fecha de producción, fecha de vencimiento y el registro sanitario de DIGESA.

Figura 2.1

Empaque del producto



- Producto aumentado: El producto puede ser usado como insumo en la preparación de una comida especial. Además, dentro la caja del producto habrá un recetario y la etiqueta de la caja tendrá un número telefónico y correo para atención de consultas o reclamos.

2.1.2 Principales características del producto

2.1.2.1. Posición arancelaria NANDINA CIU

La posición arancelaria NANDINA que corresponde al arroz precocido es la partida “Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado; cereales (excepto el maíz) en grano o en forma de copos u otro grano trabajado (excepto la harina y sémola), precocidos o preparados”, específicamente a la subpartida 1904.10.00.00 denominada como “Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado”.

En cuanto a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU), el producto pertenece a la sección C (Industrias manufactureras), específicamente a la clase 1075 de “Elaboración de comidas y platos preparados”.

2.1.2.2. Usos y características del producto

El principal uso del arroz precocido es en las comidas, para acompañar carnes, guisos, estofados, entre otros. Es el complemento ideal para diversas comidas y su preparación es rápida en comparación con el arroz para olla. Las características del arroz son:

- Color: blanco
- Forma: Grano largo, de rápida cocción
- Cocción: El tiempo de preparación es de 6 minutos.
- Textura: suave, debido a la pre cocción.

En cuanto a la información nutricional, el 82% del contenido es carbohidratos, 9% es proteína, y el resto es potasio, vitamina B1, vitamina B3 y ácido fólico.

2.1.2.3. Bienes sustitutos y complementarios

Los bienes sustitutos son los productos cocinados congelados, ya que son productos en los cuales es necesario el empleo de microondas y su preparación es fácil y rápida. Entre los productos están las pastas congeladas, como lasañas, y las comidas listas, como tallarines verdes congelados o arroz con pollo. También, los productos cuya preparación es rápida, como las sopas instantáneas.

Figura 2.2

Comida lista Wong



Nota. De *Comidas Empacadas*, por Wong, 2019 (<https://www.wong.pe/arroz-con-pollo-wong-ready-bandeja-320-g-536306/p>)

Figura 2.3

Lasaña Don Italo



Nota. De *Pastas Congeladas*, por Plaza Vea, 2019 (<https://www.plazavea.com.pe/lasagna-don-italo-de-carne-caja-1kg/p>)

Por otro lado, los bienes complementarios son la menestra, pollo, carne, pescado, entre otros. Según una encuesta del INEI (2014), la mayoría de los limeños consumen arroz con menestras y con pollo. Algunos de los menús más consumidos son seco de pollo con menestra y arroz, y ají de pollo con arroz.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

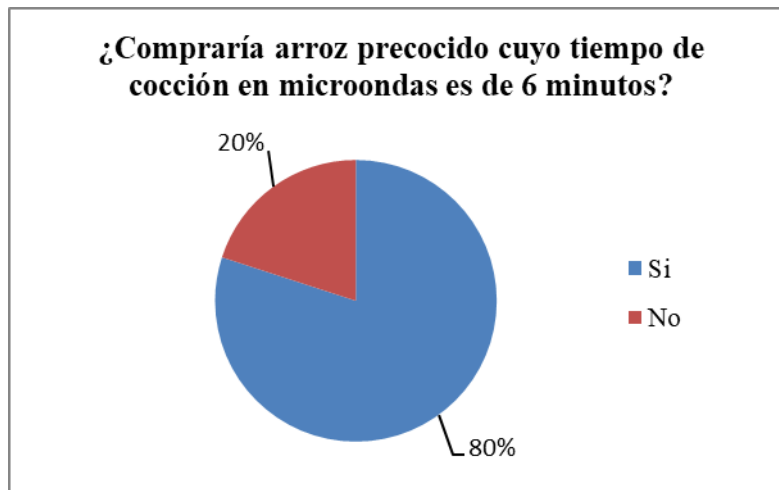
El área que abarcará el estudio es Lima Metropolitana, ya que es la ciudad con mayor población del país. Según CPI (2019), el departamento de Lima representa el 35.6% de la población del Perú, del cual 92.3% pertenece a Lima Metropolitana.

2.1.4 Determinación de la metodología de investigación

La metodología a utilizar para esta investigación incluye el uso de la encuesta como fuente de datos primaria. Primero, se realizó un plan piloto para obtener las probabilidades de éxito y fracaso.

Figura 2.4

Resultados del plan piloto



Mediante la encuesta a 30 personas, se obtuvo una probabilidad de éxito de 80% y una probabilidad de fracaso de 20%. A continuación, se determinará el tamaño de la muestra con los datos obtenidos anteriormente.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño del universo (mercado objetivo)

Z = Constante del nivel de confianza de 95% (1.96)

e = Margen de error (10%)

p = Probabilidad de éxito (80%)

q = Probabilidad de fracaso (20%)

Considerando el mercado objetivo de 115,540 personas del 2020, el tamaño de muestra resultante es de 61 personas. Pero para efectos de este estudio, se realizaron 100 encuestas para una mayor precisión en el resultado.

Por otro lado, se recopilará información del INEI, Ministerio de Agricultura y Riego, IPSOS, SUNAT y Euromonitor como fuente secundaria.

2.2 Análisis de la demanda

2.2.1 Demanda histórica

2.2.1.1 Importaciones/exportaciones

No existe información sobre la demanda histórica del arroz precocido debido a que es un producto nuevo en el mercado, por ello, se analizará la demanda del arroz pilado, del arroz embolsado y de la comida preparada. Esta última, se presentará en el capítulo de “Análisis de la oferta”. En cuanto al arroz blanco o pilado, se tiene la información de las importaciones y exportaciones desde el 2014.

La importación y exportación anual del arroz desde el 2014 hasta el 2019 se muestra a continuación:

Tabla 2.1

Importación y exportación de arroz

Año	Importación (TM)	Exportación (TM)
2014	208 085	44
2015	239 612	81
2016	290 982	8 668
2017	392 572	193
2018	271 516	392
2019	292 775	36 952

Nota. Los datos de Importación y Exportación son del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019)

2.2.1.2. Producción

La producción anual de arroz en el Perú desde el 2014 hasta el 2019 se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 2.2*Producción de arroz*

Año	Producción (TM)
2014	2 027 629
2015	2 205 986
2016	2 216 024
2017	2 135 010
2018	2 216 024
2019	2 364 583

Nota. Los datos de Producción son del Ministerio de Agricultura y Riego (2019)

2.2.1.3. Demanda Interna Aparente (DIA)

Luego, se calcula la demanda interna aparente con los datos de producción, exportación e importación hasta el 2019.

Tabla 2.3*Demanda interna aparente del arroz*

Año	DIA (TM)
2014	2 235 670
2015	2 445 517
2016	2 498 338
2017	2 527 389
2018	2 487 148
2019	2 620 406

Nota. Los datos se obtuvieron con la información de las tablas 2.1 y 2.2.

Mediante el método de regresión, se obtendrá la demanda interna aparente para el periodo del proyecto (2020-2026). El comportamiento del DIA tiene un comportamiento lineal, cuyo coeficiente de determinación es de 0.8399. A continuación, se presenta la proyección de la demanda.

Tabla 2.4*Proyección de la demanda interna aparente*

Año	DIA (TM)
2020	2 689 340
2021	2 758 274
2022	2 827 208
2023	2 896 142
2024	2 965 076
2025	3 034 010

Por otro lado, se halló la demanda del arroz embolsado en base a la información obtenida de la base de datos Euromonitor.

Tabla 2.5

Demanda de arroz embolsado en Perú

Año	Arroz embolsado (TM)
2014	236 200
2015	249 000
2016	259 000
2017	270 100
2018	279 000
2019	291 588

Nota. Los datos de Demanda del Arroz Embolsado son de Euromonitor (2019)

Con los datos de la demanda de arroz, se proyectará mediante el método de regresión con el fin de emplear los datos obtenidos como referencia para hallar la demanda del arroz precocido. El comportamiento de la demanda de arroz embolsado es lineal, con un coeficiente de 0.9978.

Figura 2.5

Comportamiento de la demanda de arroz embolsado

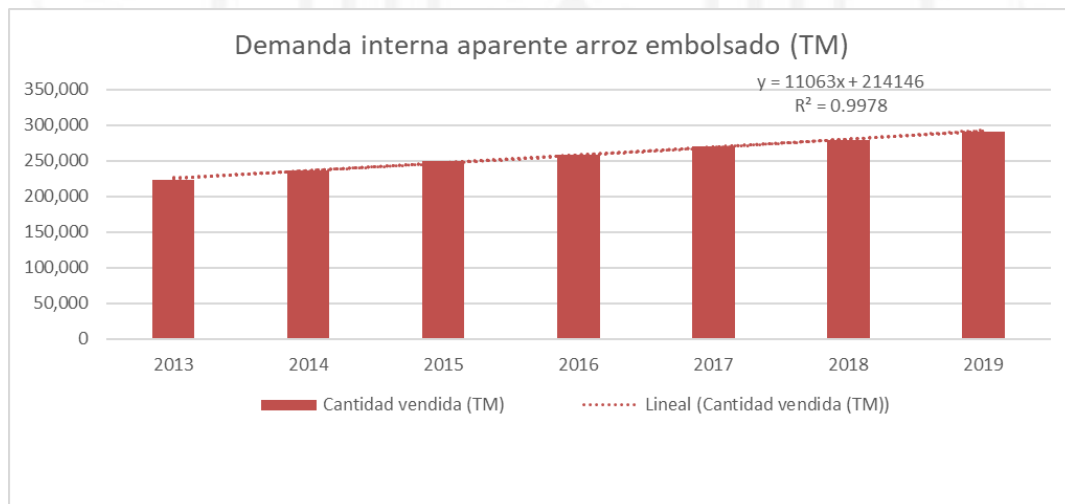


Tabla 2.6

Proyección de la demanda de arroz embolsado en Perú

Año	Cantidad vendida (TM)
2020	302 651
2021	313 714
2022	324 777
2023	335 840
2024	346 903
2025	351 966

2.2.2 Demanda potencial

2.2.2.1. Patrones de consumo

En este caso, los patrones de consumo a analizar serán referentes al arroz en general, con información obtenida de Ipsos, y al arroz precocido, con información basada en el resultado de las encuestas. Primero, se ha considerado los siguientes patrones para el arroz en general:

- Frecuencia de consumo: El arroz es consumido a diario en los hogares de todos los niveles socioeconómicos de Lima.
- Penetración del producto: El arroz tiene un alto nivel de penetración, ya que es consumido por más del 60% de los hogares.

Figura 2.6

Penetración del producto

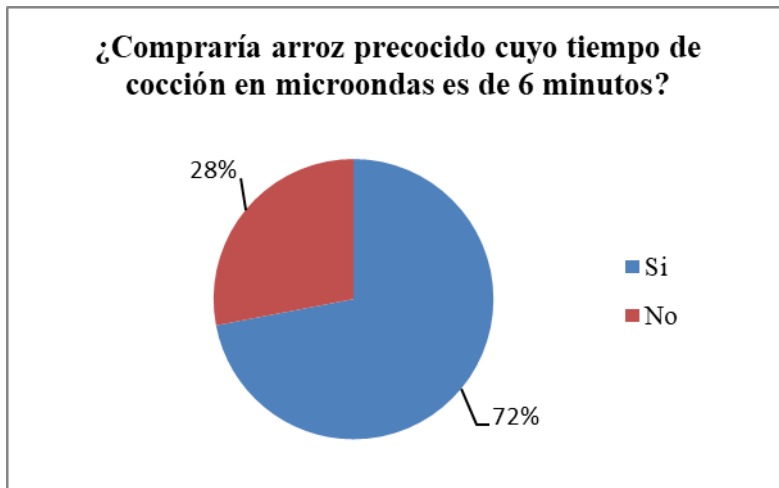


Nota. De *Liderazgo en productos comestibles 2015*, por Ipsos Apoyo, 2015 (<https://www.ipsos.com/sites/default/files/2017-02/MKTLiderazgo-en-productos-comestibles-2015.pdf>)

En cuanto al arroz precocido, se realizó una encuesta a 100 personas y se obtuvo los resultados para los siguientes datos sobre el consumo: intención, intensidad y frecuencia de consumo. En cuanto a si comprarían el arroz precocido para microondas, el 72% de los encuestados sí comprarían el producto y el 28% no lo compraría. Entonces, la intención de compra es de 72%.

Figura 2.7

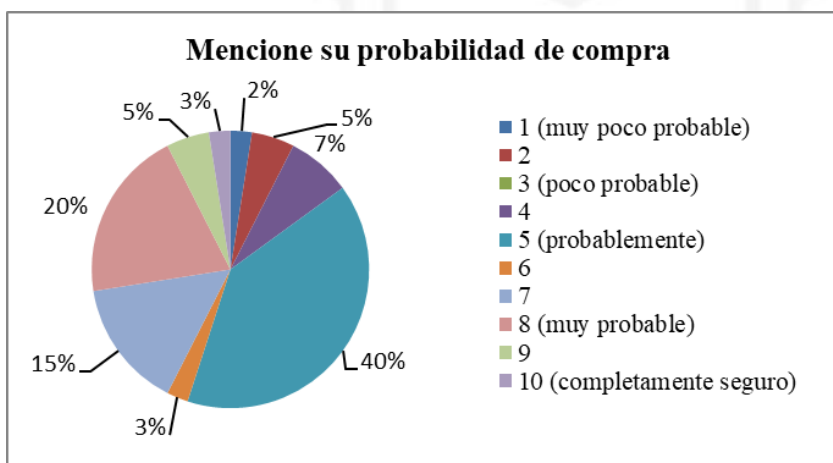
Intención de compra



Por otro lado, la intensidad de compra se obtuvo al preguntar por la probabilidad de compra. Debido al alto nivel de intención, se considera los porcentajes relacionados a las probabilidades de compra mayores a 7. Entonces, la intensidad de compra es de 43%.

Figura 2.8

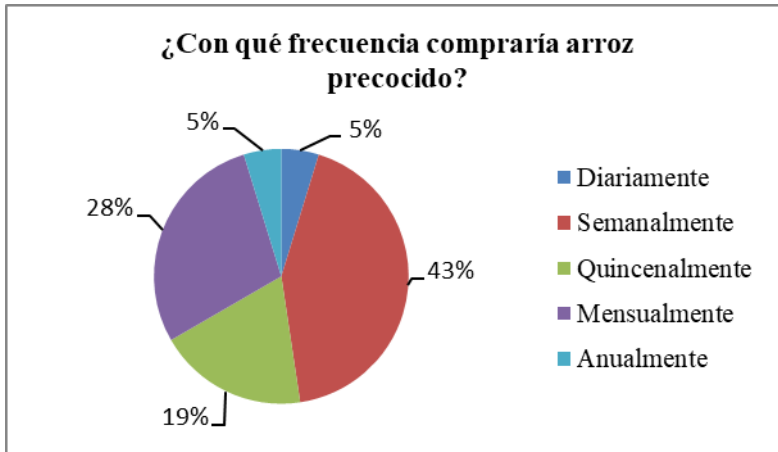
Intensidad de compra



En cuanto a la frecuencia de compra, el 43% de los encuestados compraría el producto semanalmente, mientras un 28% lo compraría mensualmente y 19%, quincenalmente. Por ello, la compra semanal se considerará como frecuencia.

Figura 2.9

Frecuencia de compra

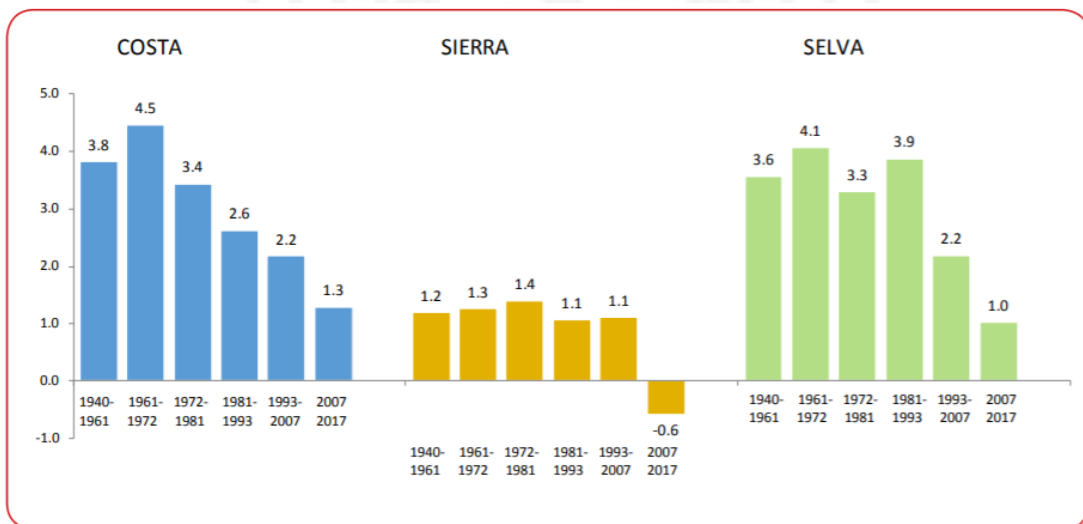


2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial

En el Perú, la tasa de crecimiento poblacional ha ido disminuyendo. A continuación, se muestra un cuadro con los datos.

Figura 2.10

Tasa de crecimiento poblacional del Perú según regiones



Nota. De *Magnitud y crecimiento Poblacional*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018 (<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>)

Con la información anterior, se calcula que el crecimiento del Perú entre los años 2016-2020 será de 1.2%, y de 1.1% entre los años 2021-2025. Este dato será utilizado para el cálculo de la población para el 2020, el cual es 32,708,890 personas.

Para determinar la demanda potencial del arroz precocido se necesita el crecimiento de la población y los datos del consumo per cápita de arroz precocido. Debido a la falta de datos sobre el consumo per cápita en el país, así como en países de América del Sur, se considerará el consumo de arroz embolsado.

Según la consultora Euromonitor, los países con mayor consumo per cápita de arroz son Colombia, Perú y Chile. Se tomará el consumo per cápita de Colombia por ser el más alto.

Tabla 2.7

Consumo per cápita de arroz embolsado por país, 2020

País	Consumo per cápita (kg/habitante)
Colombia	35.7
Perú	16.9
Chile	17.8

Nota. Los datos de Consumo per Cápita son de Euromonitor (2020)

Finalmente, se determinará la demanda potencial con los datos de la población de Perú en el 2020 y el consumo per cápita de Colombia. El resultado es de 1,167,707 toneladas de arroz embolsado.

2.3 Análisis de oferta

2.3.1 Análisis de la competencia

El arroz precocido para microondas no se produce ni comercializa actualmente en Perú, por ello la información a emplear será de las empresas productoras de arroz embolsado, ya que la demanda de este proyecto toma como referencia el arroz, y las empresas que comercializan comida lista, ya que ofrece productos con características similares.

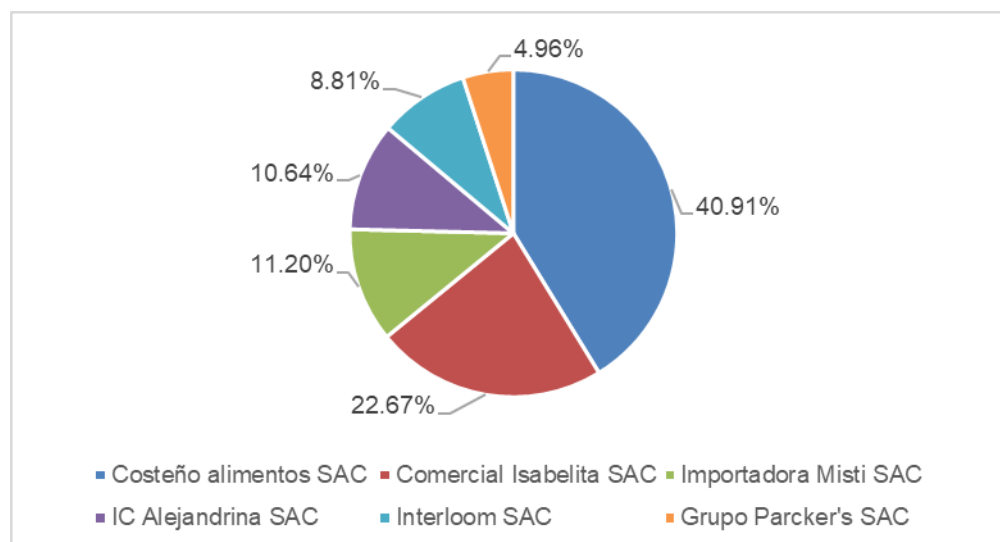
Arroz embolsado

Los productores de arroz se dividen en gremios según cada región y son representados a nivel nacional por la Asociación Peruana de Productores de Arroz (APEAR).

Con respecto a los importadores, la empresa con mayor importación ha sido Costeño Alimentos S.A.C. en el 2019. Otras empresas importadoras son Comercial Isabelita S.A.C. e Importadora Misti S.A.C.

Figura 2.11

Participación de empresas importadora de arroz



Nota. Los datos de Participación son de Veritrade (2019)

En cuanto a la comercialización del arroz, algunas empresas comercializadoras en el mercado son Costeño Alimentos S.A.C., Grupo Vallenorte., Alicorp S.A.A. y Tesoro del Campo S.A.C. A continuación, se muestra una lista con las marcas de arroz y un gráfico con la participación de mercado de los competidores.

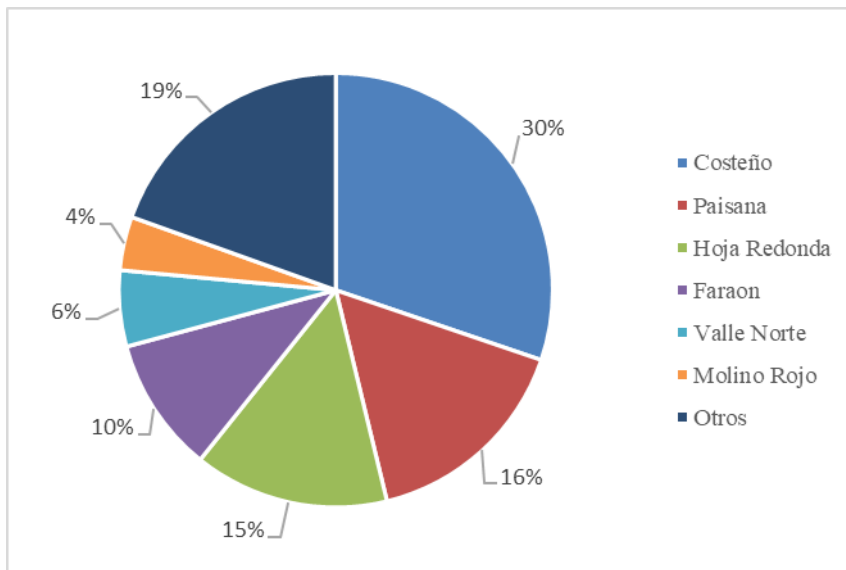
Tabla 2.8

Marcas de arroz

Empresa	Marca	Peso
Costeño	Costeño	750 gr
Alicorp	Paisana	1 kg
Alicorp	Hoja redonda	750 gr
Grupo Valle Norte	Valle Norte	750 gr
Bell's	Bell's	750 gr
Selección cheff	Selección cheff	1 kg
Tesoro del campo	Tesoro del campo	750 gr
Wong	Wong	1 kg
Negociaciones Peruanita	Rompe olla	750 gr

Figura 2.12

Participación de mercado de arroz embolsado



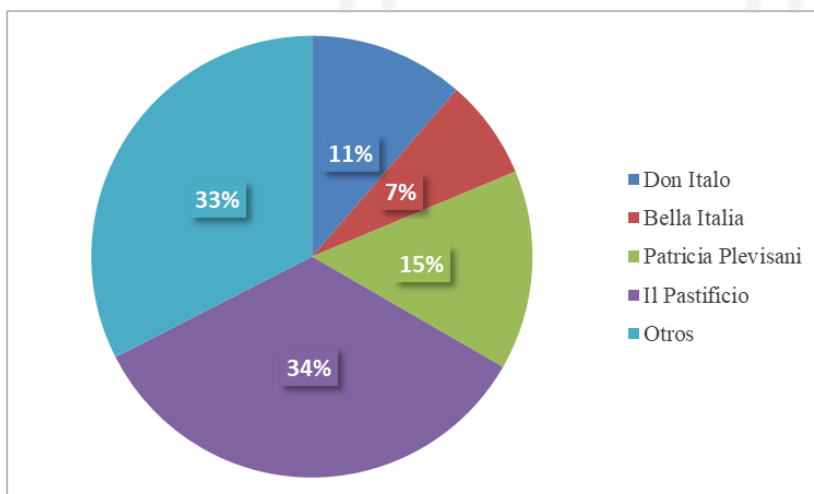
Nota: Los datos de Participación de mercado son de Euromonitor (2019)

Comida lista

Se considera como comida lista a los platos preparados que han sido congelados y requieren ser calentados por unos minutos en microondas para su consumo. Entre las comidas listas están las pastas precocidas y los platos congelados. Con respecto a las marcas con mayor participación son Il Pastificio y Casa Verde. A continuación, se muestran la participación de mercado de las comidas listas.

Figura 2.13

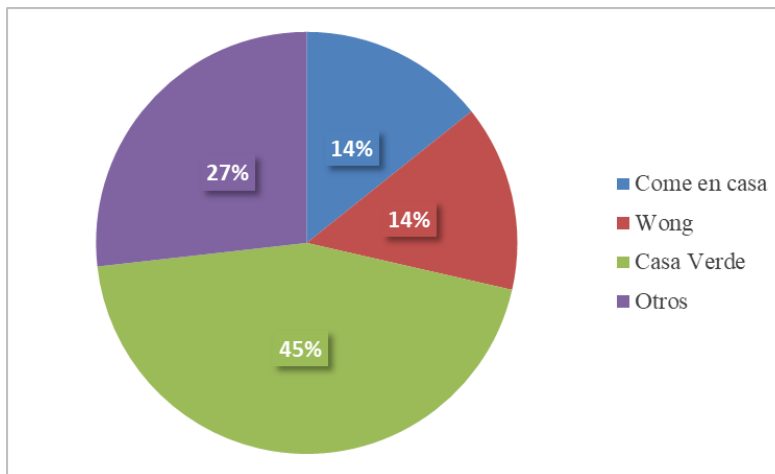
Participación de mercado de pastas precocidas



Nota: Los datos de Participación de mercado son de Euromonitor (2019)

Figura 2.14

Participación de mercado de platos congelados



Nota: Los datos de Participación de mercado son de Euromonitor (2019)

2.3.2 Oferta actual

Los competidores son las empresas que venden arroz embolsado y la comida lista. A continuación, se analizará la demanda de la comida lista así como se proyectará la demanda para los años de duración del proyecto (2020-2025). La demanda del arroz embolsado se analizó en la sección 2.2.

Comida lista

En cuanto a la comida lista, se sumó la demanda de la pasta precocida y la comida congelada. La información se obtuvo de la sección de Ready Meals de Euromonitor.

Tabla 2.9

Demanda de comida lista

Año	Cantidad vendida (TM)
2014	55
2015	72
2016	127
2017	169
2018	158
2019	180

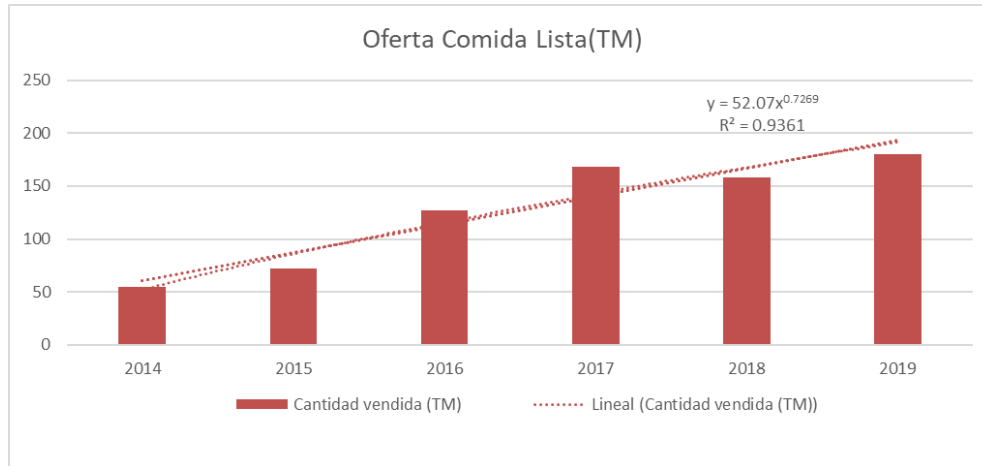
Nota: Los datos de Cantidad Vendida son de Euromonitor (2019)

Elaboración propia

Se analizó el comportamiento de la demanda y se obtuvo un mayor coeficiente de determinación mediante la regresión potencial. El coeficiente obtenido es de 0.9361.

Figura 2.15

Comportamiento de la demanda de comida lista



A continuación, se muestra la demanda proyectada utilizando la regresión exponencial hasta el 2025.

Tabla 2.10

Proyección de la demanda de comida lista

Año	Cantidad vendida (TM)
2020	214
2021	236
2022	257
2023	278
2024	298
2025	317

2.4 Demanda para el proyecto

2.4.1 Segmentación del mercado

Para la segmentación del mercado se analizará los criterios de segmentación geográficos, demográficos y psicográficos.

Criterios geográficos

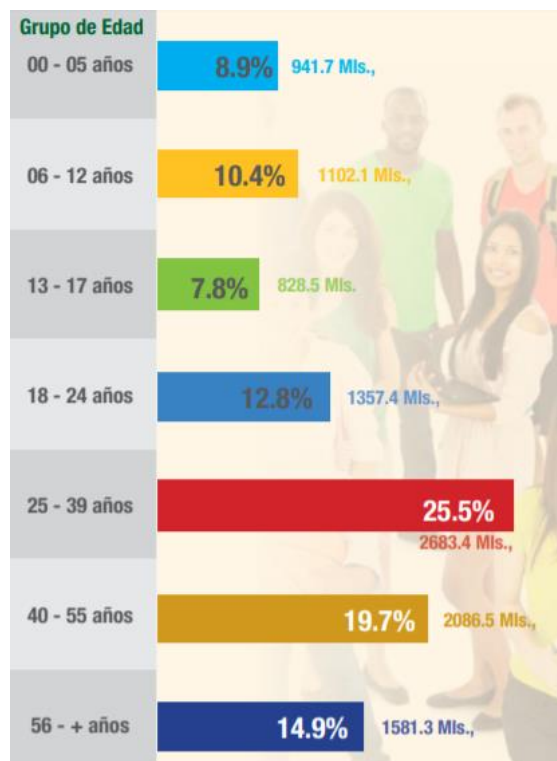
El producto está dirigido a los consumidores de Lima Metropolitana, ya que cuenta con los mayores ingresos y población.

Criterios demográficos

El arroz precocido es un producto dirigido a estudiantes, trabajadores, personas que están ocupada y no tiene tiempo para cocinar o no sabe cocinar. Por tal motivo, este producto se dirige a la población entre 18 y 40 años, la cual representa el 38.3% de la población.

Figura 2.16

Población de Lima por edad



Nota. De Perú: Población 2019, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019

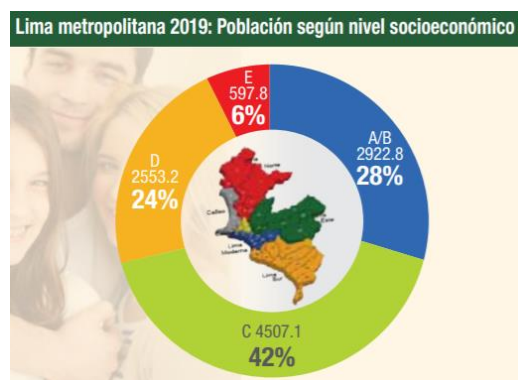
Criterios psicográficos

Las variables psicográficas están relacionadas a la personalidad, clase social, estilo de vida y actitudes de las personas. En este caso, las variables a considerar serán el nivel socioeconómico y el estilo de vida.

Se analizó los niveles socioeconómicos de Lima, así como los ingresos y gastos. Los niveles socioeconómicos en Lima se dividen en cinco: NSE A, NSE B, NSE C, NSE D y NSE E. En la siguiente figura, se presenta los porcentajes por nivel socioeconómico.

Figura 2.17

Personas según nivel socioeconómico



Nota. De Perú: Población 2019, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019

En cuanto a los ingresos y gastos, los NSE A y B tienen el mayor promedio de ingreso familiar, así como el mayor gasto promedio. El mayor porcentaje de gasto es en alimentos, seguido por vivienda, transporte y educación.

Figura 2.18

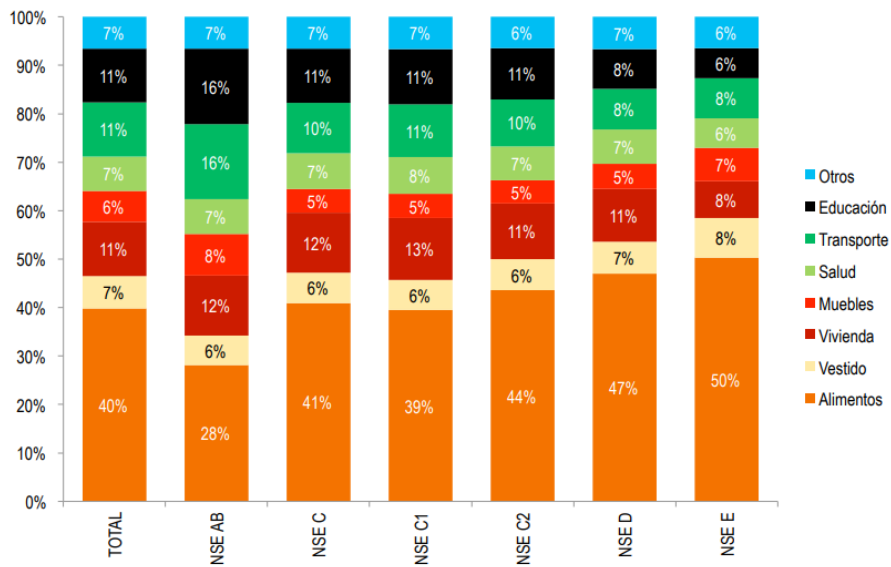
Ingresos y gastos según nivel socioeconómico

PROMEDIOS	Total Perú urbano y rural						
	TOTAL	NSE AB	NSE C	NSE C1	NSE C2	NSE D	NSE E
Grupo 1 : Alimentos – gasto promedio	S/. 513	S/. 812	S/. 661	S/. 686	S/. 622	S/. 515	S/. 298
Grupo 2 : Vestido y Calzado – gasto promedio	S/. 85	S/. 174	S/. 101	S/. 108	S/. 91	S/. 72	S/. 48
Grupo 3 : Alquiler de vivienda, Combustible, Electricidad y Conservación de la Vivienda – gasto promedio	S/. 145	S/. 359	S/. 199	S/. 222	S/. 164	S/. 120	S/. 45
Grupo 4 : Muebles, Enseres y Mantenimiento de la vivienda – gasto promedio	S/. 82	S/. 245	S/. 79	S/. 86	S/. 69	S/. 57	S/. 41
Grupo 5 : Cuidado, Conservación de la Salud y Servicios Médicos – gasto promedio	S/. 91	S/. 208	S/. 120	S/. 133	S/. 100	S/. 77	S/. 36
Grupo 6 : Transportes y Comunicaciones – gasto promedio	S/. 144	S/. 447	S/. 168	S/. 188	S/. 138	S/. 92	S/. 49
Grupo 7 : Esparcimiento, Diversión, Servicios Culturales y de Enseñanza – gasto promedio	S/. 143	S/. 449	S/. 180	S/. 199	S/. 151	S/. 90	S/. 37
Grupo 8 : Otros bienes y servicios – gasto promedio	S/. 84	S/. 189	S/. 106	S/. 115	S/. 92	S/. 73	S/. 38
PROMEDIO GENERAL DE GASTO FAMILIAR MENSUAL	S/. 2,177	S/. 4,643	S/. 2,742	S/. 2,936	S/. 2,447	S/. 1,868	S/. 1,073
PROMEDIO GENERAL DE INGRESO FAMILIAR MENSUAL*	S/. 2,655	S/. 6,374	S/. 3,362	S/. 3,603	S/. 2,996	S/. 2,155	S/. 1,115

Nota. De Niveles socioeconómicos 2016, por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2016

Figura 2.19

Distribución de los gastos según NSE



Nota. De *Niveles socioeconómicos 2016*, por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2016

Finalmente, se decidió que el producto es dirigido a los niveles socioeconómicos A y B, ya que cuentan con los mayores ingresos y, por tal motivo, tienen los recursos necesarios para adquirir el producto.

Por otro lado, se considera el estilo de vida debido a que está relacionado a las actitudes y comportamientos de las personas. En el Perú, hay seis estilos de vida. En la figura 2.23 se presenta las características de tres estilos relacionados al perfil del consumidor de arroz precocido. El mercado objetivo del arroz precocido será los sofisticados debido a que son innovadores, marcan tendencia, es un segmento mixto y pertenecen a los NSE A y B.

Figura 2.20

Estilos de vida



Nota. De *Perú: Población 2019*, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019

2.4.2 Selección del mercado meta

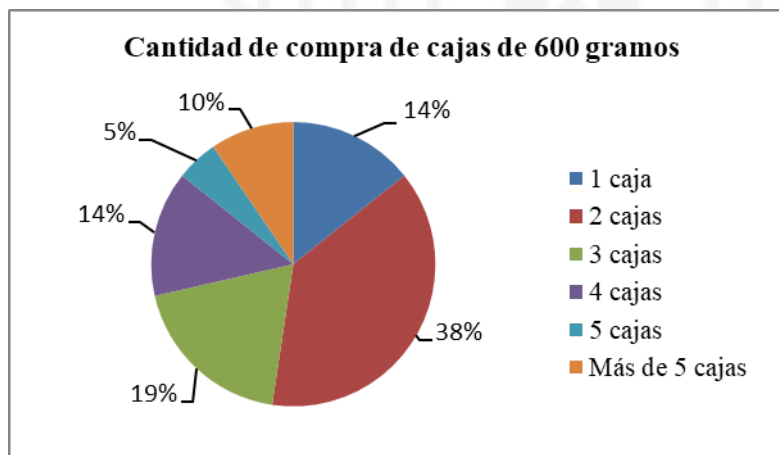
El mercado para el proyecto estará conformado por las personas que viven en Lima Metropolitana (segmentación geográfica) entre 18 y 40 años (segmentación demográfica), que representa un 38.3%, y que pertenezcan a los niveles socioeconómicos A y B (segmentación psicográfica), pues este sector tiene recursos económicos para adquirir el producto (28%). Además, se considera a las personas cuyo estilo de vida es sofisticado (segmentación psicográfica), que representan un 10%, ya que tienen tendencia al cambio y restricción al tiempo.

2.4.3 Determinación de la demanda para el proyecto

Para determinar la demanda del proyecto se considera el pronóstico de población, la segmentación, la intención de compra de 72%, la intensidad de 59%, la frecuencia de compra semanal, la cantidad de compra y la participación de mercado. En cuanto a la cantidad de compra, se promediará el número de cajas de los resultados de la encuesta. La cantidad de compra será de 2 cajas de 600 gramos por vez. Por otro lado, la participación de mercado será de 7%, ya que se está considerando el promedio de la participación de las tres marcas de arroz embolsado con menor porcentaje.

Figura 2.21

Cantidad de compra



A continuación, se muestra dos tablas con la demanda del proyecto hasta el 2024, una con la demanda de cajas, y la otra, de la demanda en toneladas.

Tabla 2.11*Segmentación de la población*

Año	Población del Perú	Segmentación Geográfica	Segmentación Socioeconómica	Segmentación Demográfica	Segmentación Psicográfica	Demanda (personas)
2020	32 787 391	32.86%	28.00%	38.30%	10.00%	115 540
2021	33 213 627	32.86%	28.00%	38.30%	10.00%	117 042
2022	33 645 404	32.86%	28.00%	38.30%	10.00%	118 563
2023	34 082 794	32.86%	28.00%	38.30%	10.00%	120 105
2024	34 525 871	32.86%	28.00%	38.30%	10.00%	121 666
2025	34 974 707	32.86%	28.00%	38.30%	10.00%	123 248

Tabla 2.12*Demanda del proyecto*

Año	Demanda (personas)	Intensión	Intensidad	Frecuencia de compra (veces al año)	Cantidad de compra (cajas por vez)	Participación	Demanda del proyecto (cajas)
2020	115 540	72%	43%	52.00	2.00	7%	260 414
2021	117 042	72%	43%	52.00	2.00	7%	263 799
2022	118 563	72%	43%	52.00	2.00	7%	267 228
2023	120 105	72%	43%	52.00	2.00	7%	270 702
2024	121 666	72%	43%	52.00	2.00	7%	274 221
2025	123 248	72%	43%	52.00	2.00	7%	277 786

Tabla 2.13*Demanda del proyecto en toneladas*

Año	Demanda del proyecto en kg	Demanda del proyecto en cajas
2020	156 248	260 414
2021	158 279	263 799
2022	160 337	267 228
2023	162 421	270 702
2024	164 533	274 221
2025	166 672	277 786

2.5 Definición de la Estrategia de comercialización

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

La estrategia genérica de Porter a emplear es la diferenciación ya que el producto es único en el mercado y se busca la preferencia del consumidor mediante la distinción del producto y el servicio al cliente.

La distribución del producto será indirecta ya que se contará con un intermediario para la venta del producto. Elegimos la distribución por medio de un intermediario ya que resulta más económico al compararlo con las otras opciones.

Los puntos de venta en donde se ofrecerá el producto son los supermercados que se encuentren en Lima, como Plaza Vea, Vivanda, Wong y Tottus; es por ello que la distribución es selectiva.

Figura 2.22

Puntos de compra según encuesta

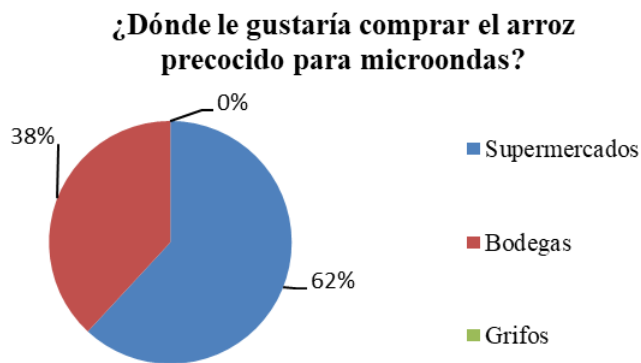
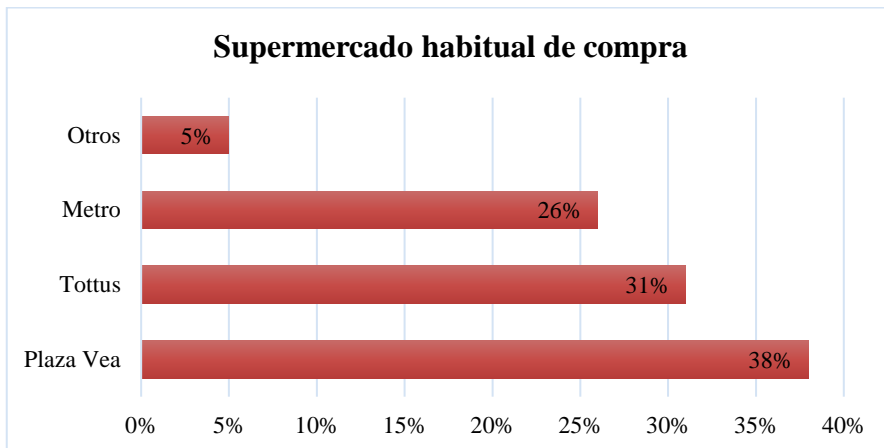


Figura 2.23

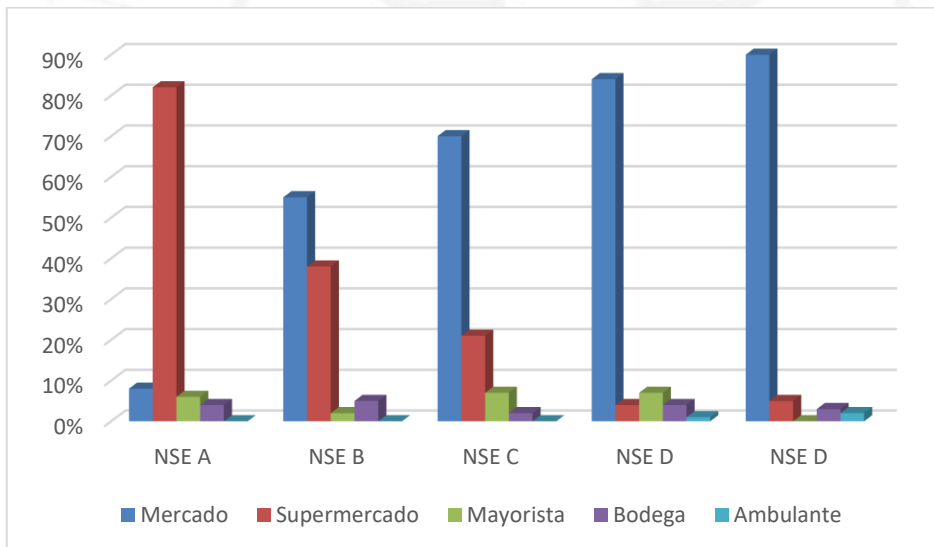
Supermercado habitual de compra



Nota. De *Características de los niveles socioeconómicos en el Perú*, por Ipsos Apoyo ,2019

Figura 2.24

Lugar de compra por nivel socioeconómico



Nota. De *Características de los niveles socioeconómicos en el Perú*, por Ipsos Apoyo ,2019

2.5.2 Publicidad y promoción

Al ser una empresa nueva y que aún se encuentra en crecimiento, la televisión y los diarios de circulación nacional no son opciones factibles. Por ello, la manera de publicitar la empresa será por medio de volantes y afiches ya que estos tienen costos relativamente bajos. Los volantes se repartirán dentro de algunos supermercados seleccionados, y los

afiches se ubicarán en paneles publicitarios cerca de las avenidas principales o en zonas estratégicas

Se impulsará la marca principalmente a través de las redes sociales, lo cual es un medio muy utilizado por nuestro público objetivo. A través de la página oficial de Facebook de nuestra marca, se va a publicar notas o promociones del producto, y en YouTube e Instagram, se publicarán videos cortos tipo tutoriales sobre cómo preparar comidas de forma rápida usando el arroz precocido. Así mismo se realizarán sorteos de nuestros productos para los seguidores de las cuentas oficiales de la marca y se enviarán canasta con nuestros productos a influenciadores en el sector de cocina/hogar para así obtener potenciales clientes.

Tabla 2.14

Costo por publicidad en redes sociales

Costos de Publicidad en redes sociales	Detalle	Total
Producción y edición de videos	2 videos por mes	250
Sorteos de productos	1(sorteo/mes)	45
Canastas de regalos	1(canasta/mensual)	65
TOTAL(Soles/mes)		360

Nota. Los datos de los Costos por publicidad son de 360 Marketing Digital (2020)

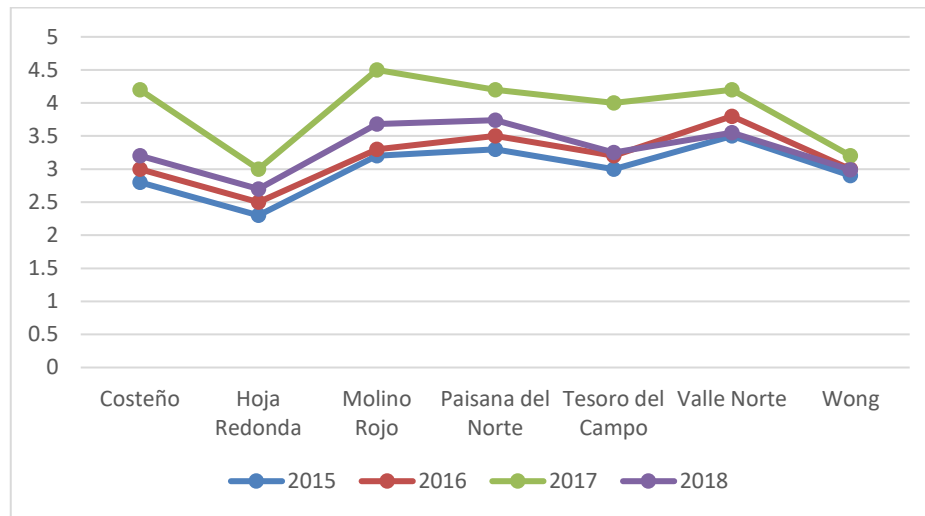
2.5.3 Análisis de precios

2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios

No se cuenta con la tendencia histórica de los precios del arroz precocido, ya que es un producto nuevo, pero tomaremos con referencia la tendencia histórica de los precios de arroz embolsado de las principales marcas.

Figura 2.25

Tendencia histórica del precio de arroz embolsado



Nota. Los datos de Precio son de Euromonitor (2019)

2.5.3.2 Precios actuales

Con referencia al arroz embolsado, se tiene la siguiente información acerca de los precios según cada marca de arroz.

Tabla 2.15

Precio de arroz embolsado según marca

Marca	Peso	Precio
Costeño	750 gr	3.20
Hoja Redonda	750 gr	2.70
Molino Rojo	750 gr	3.68
Paisana del Norte	750 gr	3.74
Tesoro del Campo	750 gr	3.25
Valle Norte	750 gr	3.55
Wong	750 gr	2.99

Nota. Los datos de Precio son de Euromonitor (2019)

2.5.3.3 Estrategia de precio

La estrategia a emplear es de penetración, así el precio del producto estará dentro del rango obtenido por las encuestas que es de 4 a 6 soles. Además, según la matriz precio – calidad, el precio será el de Valor Alto, ya que se ofrecerá un producto de alta calidad a un precio medio pues el producto es nuevo en el mercado y se busca captar clientes.

Figura 2.26

Matriz Precio-Calidad

CALIDAD:	PRECIO:		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTA	Estrategia de primera Calidad	Estrategia Alto Valor	Estrategia sobre estimación: Súper Valor
MEDIA	Precio excesivo	Estrategia Media	Valor adecuado
BAJA	Estafa	Falsa Economía	Estrategia de economía

2.6. Análisis de los insumos principales

2.6.1. Características principales de la materia prima

Las materias primas para la producción de arroz precocido son el arroz, ajos, sal y agua.

Las principales características de cada materia son:

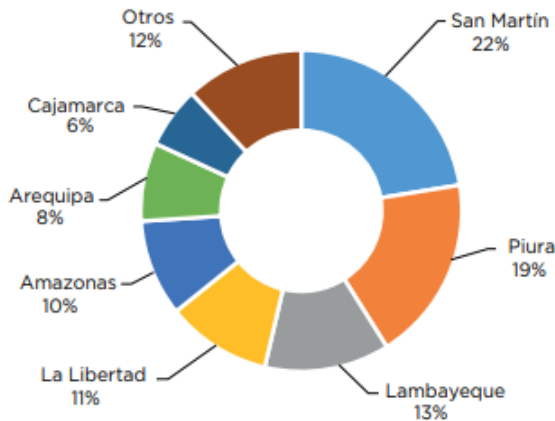
- Arroz: Es la materia prima principal. Debe haber pasado previamente por el proceso de pilado y pulido.
- Ajos: El ajo permite sazonar el arroz. La presentación de esta materia será en polvo debido a que permite dar sabor uniformemente al producto, por ello debe tener un aroma marcado, de color blanco amarillento y sin contaminación de productos químicos y/o pesticidas.
- Sal: Se empleará sal común en la producción del producto. La humedad debe ser máxima de 0.5 %, el contenido de yodo debe ser máximo de 50 mg/kg y el contenido de cloruro de sodio debe ser mínimo de 98.5 %.

2.6.2. Disponibilidad de insumos

El arroz es el cereal más consumido y producido en el Perú. Según el MINAGRI (2016), el arroz se siembra todo el año y las regiones con mayores cosechas con San Martín, Amazonas y Piura. La superficie de sembrado en el 2016 aumentó en un 5% con respecto al año anterior, siendo la superficie sembrada de 419,563 hectáreas.

Figura 2.27

Principales regiones de producción de arroz en cáscara



Nota. De Informe del Arroz, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2017

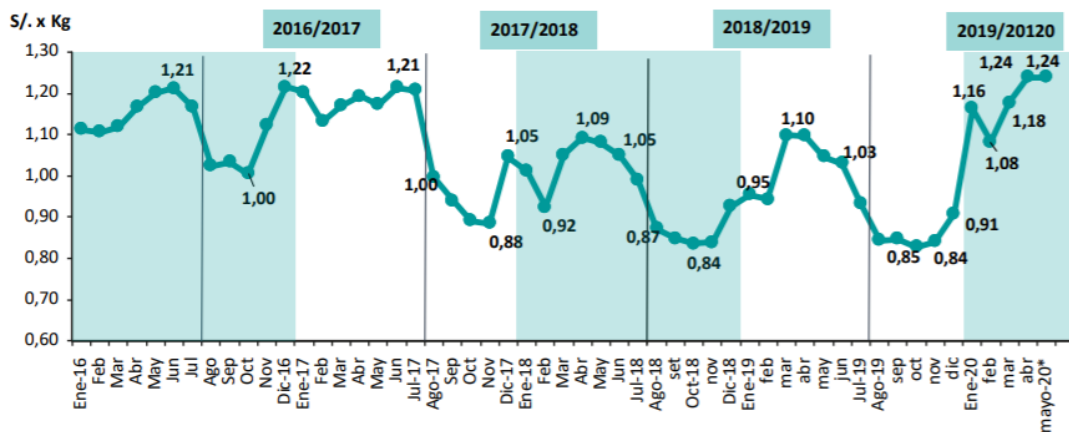
2.6.3. Costos de la materia prima

El precio del arroz regularmente presenta una evolución bastante inestable, el cual alcanza los niveles más importantes cuando sale la producción de la costa que goza de una mayor cotización, mientras que el arroz de la Amazonía por tener un mayor contenido de humedad al momento de su venta, además de la lejanía de los principales centros de procesamiento, presentan un menor precio.

Figura 2.28

Comportamiento mensual de los precios del arroz

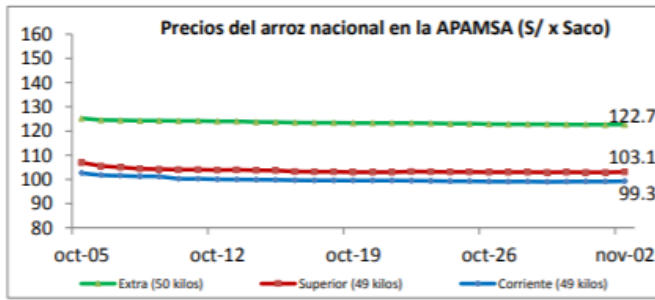
PERÚ: COMPORTAMIENTO MENSUAL DE LOS PRECIOS DEL ARROZ EN CHACRA



Nota. De Boletín del Arroz 2020, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego ,2020

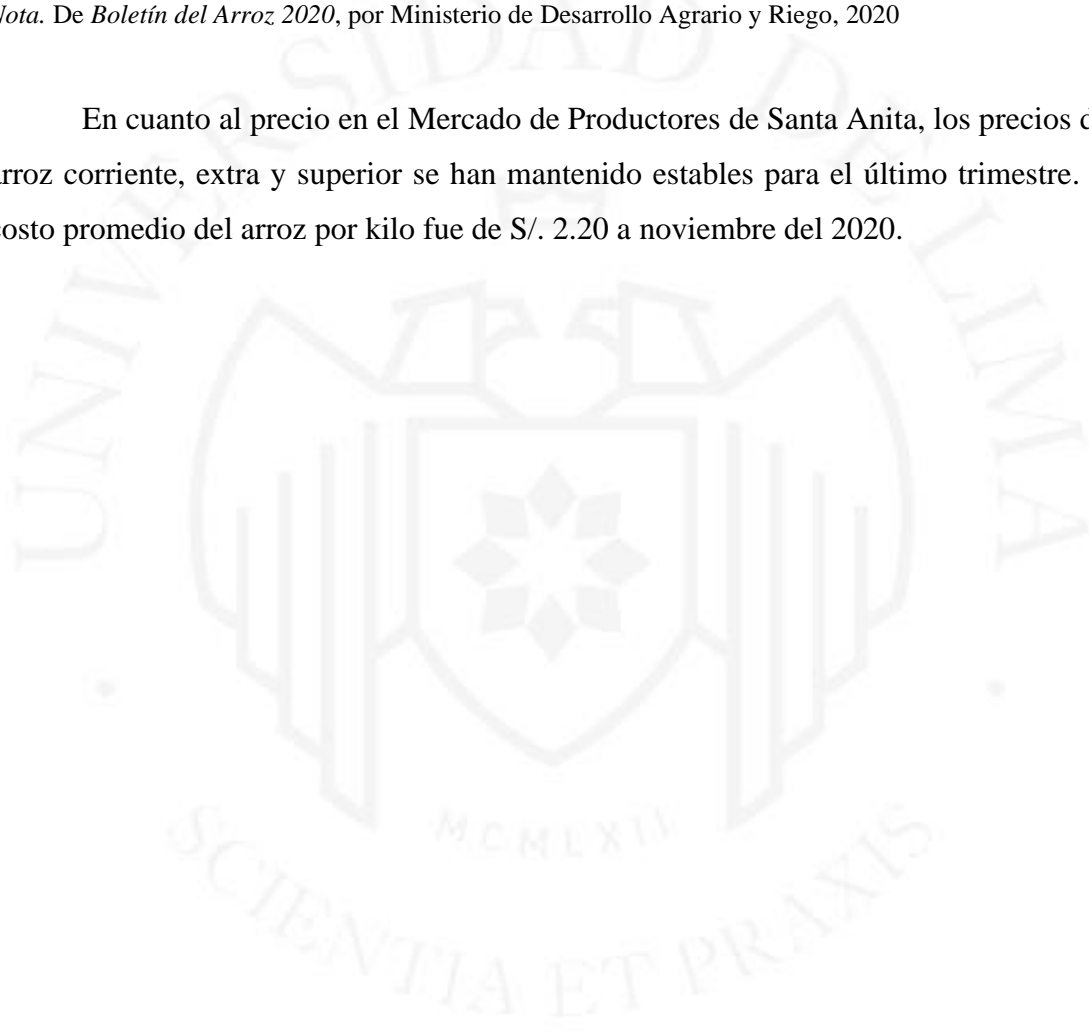
Figura 2.29

Precio mayorista mensual en Lima



Nota. De *Boletín del Arroz 2020*, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020

En cuanto al precio en el Mercado de Productores de Santa Anita, los precios del arroz corriente, extra y superior se han mantenido estables para el último trimestre. El costo promedio del arroz por kilo fue de S/. 2.20 a noviembre del 2020.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para determinar los factores de macrolocalización no se considera el clima ya que este factor afecta a la cosecha del arroz, pero no al producto. En este caso, se comprará el arroz a agricultores, por ello los factores que afecten a la cosecha no es tema de este proyecto. Los factores a considerar son:

- MP: Disponibilidad de materia prima
- CM: Cercanía al mercado
- VA: Vías de Acceso
- DT: Disponibilidad de terreno
- CT: Costo del terreno

Disponibilidad de materia prima

Este factor es importante ya que se logra conocer la producción de arroz anualmente y así se puede determinar los posibles departamentos para implementación de la planta. La materia prima es la base de la producción del producto.

Cercanía al mercado

Este factor es muy significativo al igual que la disponibilidad de la materia prima porque se determinará qué tan cerca está la planta al mercado objetivo, así como los costos de transporte del producto.

Vías de acceso

Este factor es de considerable importancia debido a que mediante ellas se podrá realizar el transporte de los productos. Además, una mayor cantidad y disponibilidad de vías de acceso reduciría los tiempos y costos en transporte.

Disponibilidad de terreno

Es importante conocer si los departamentos tienen zonas industriales pues la planta debe estar en un espacio específico para fábricas, y que estos parques industriales cuenten con terrenos disponibles. Este factor es igual de importante que el costo del terreno.

Costo del terreno

Es importante saber el costo del terreno ya que varía según cada departamento, además que no todos los departamentos cuentan con una zona industrial.

Los factores para la microlocalización son los siguientes:

- DT: Disponibilidad del terreno
- CT: Costo del terreno
- SC: Seguridad ciudadana
- CP: Cercanía al proveedor
- VA: Vías de acceso

Disponibilidad de terreno

Es importante porque es necesario conocer en qué lugar se ubicará la planta. Este factor es igual de importante que el costo del terreno.

Costo del terreno

El costo varía de acuerdo al lugar, por ello es necesario conocerlo. Este factor es igual de importante que la disponibilidad de terreno.

Seguridad ciudadana

Actualmente, hay mucha inseguridad en el país, por eso es necesario conocer que lugares son más seguros y cuentan con medidas efectivas acerca de la seguridad ciudadana.

Cercanía al proveedor

Se considera este factor ya que es necesario conocer que tan cerca está la planta a los proveedores principales, ya que esto influirá en los costos de transporte del producto.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Los factores de disponibilidad de materia prima y cercanía al mercado se consideran los más importantes, por ello estos factores se usarán para determinar las alternativas de localización.

Disponibilidad de materia prima

Con respecto a este factor, consideraremos la producción de arroz por cada departamento, y de acuerdo a la Tabla 3.1 se concluye que San Martín es donde existe mayor disponibilidad de materia prima ya que es el departamento que produce más arroz, seguido de Lambayeque y Piura.

Tabla 3.1

Producción de arroz por departamento

Departamento	Producción(tm)
San Martín	822 885
Lambayeque	400 575
Piura	378 864
Lima	0

Nota. De Boletín del arroz 2019, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019

Cercanía al mercado

Se escogerá cuatro departamentos tomando como factor más importante la cercanía al mercado objetivo. Por lo tanto, se tomarán los departamentos de Lima, Lambayeque, Piura y San Martín. Entre las cuatro opciones, el departamento que cuenta con mayor cercanía es Lima, ya que ahí es donde se ubicara nuestro público objetivo, seguido de Piura, San Martín y Lambayeque respectivamente.

Tabla 3.2

Cercanía al mercado

Departamento	Distancia (Km)	Tiempo Promedio	Ruta
San Martín	975	20h 9min	Tocache-Tingo María-Huanuco-Pasco-Huaral-Lima
Piura	984	14h 47min	Chiclayo-Trujillo-Chimbote-Lima
Lambayeque	817	12h 36min	Trujillo-Chimbote-Lima
Lima	-	-	-

Nota. Los datos de Distancia son obtenidos de Google Maps (2019)

Vías de Acceso

Con respecto al factor de las vías de acceso, consideraremos también el estado de las carreteras por donde se transportarán los productos, ya que de este dependerá el tiempo que tome en llegar el producto.

Tabla 3.3*Red Vial*

DEPARTAMENTO	LONGITUD TOTAL (KM)	SISTEMA DE CARRETERAS			
		NACIONAL		DEPARTAMENTAL	
		Pavimentada	No Pavimentada	Pavimentada	No Pavimentada
San Martin	5 214	697	172	150	756
Piura	8 866	1 103	507	171	478
Lambayeque	3 190	447	22	214	429
Lima	7 586	1 180	571	123	1 448

Nota. De Longitud de la red vial del Sistema Nacional de carretera, según tipo de superficie, por departamento, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019

En la siguiente tabla se detallan cuáles son las rutas para llegar desde las provincias seleccionadas hasta Lima. En el caso de San Martín se utilizará la Ruta Nacional PE-5N conocida como Corredor Vial Interoceánico Norte "Fernando Belaúnde Terry" que une la Selva con las demás provincias. Esta carretera durante algunas épocas del año suele estar cerrada por deslizamiento de rocas, producto de las intensas lluvias. Este sería un grave problema para el transporte ya que esta carretera es una de las principales vías que une a la selva con Lima. Para el caso de Piura y Lambayeque se utilizará la carretera Panamericana Norte que va desde Lima hasta Ecuador, el problema de esta ruta es el tráfico que se genera debido a la gran cantidad de autos que circulan por esta vía.

Tabla 3.4*Rutas de acceso*

Departamento	Rutas de Acceso
San Martín	Carretera 5N,18A,3N,1NC, Panamericana Norte
Piura	Panamericana Norte
Lambayeque	Panamericana Norte
Lima	-

Se concluye gracias a las tablas 3.3 y 3.4 que Lima es el que tiene una mejor red vial con respecto a las otras ya que cuenta con mayor cantidad de carreteras pavimentadas en comparación con las otras provincias.

Disponibilidad de terreno

En cuanto a la disponibilidad de terreno, los tres departamentos cuentan con parques industriales excepto por San Martín. La Libertad cuenta con varios parques industriales, Lambayeque cuenta con el parque industrial Pimentel y Piura cuenta con un parque industrial que es el Parque Industrial Sullana. Por otro lado, el costo del terreno es más barato en Lambayeque, seguido por San Martín, Piura y Lima.

Costo del terreno

Por otro lado, el costo del terreno es más barato en San Martín, seguido por Lambayeque y Piura.

Tabla 3.5

Costo de terreno

Departamento	Costo de Terreno (S/.)
Lima	S/2 164 110
Piura	S/976 857
Lambayeque	S/300 000
San Martín	S/410 375

Nota. Los datos del Costo de Terreno son de Mitula (2019)

3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear

Existen varios métodos para hallar la macrolocalización y microlocalización, ya sea cualitativo, cuantitativo o cualitativo. Para este proyecto se empleará el método de ranking de factores. La tabla de puntuación de los factores a emplear será la siguiente:

Tabla 3.6

Tabla de puntuación

Calificación	Puntaje
Excelente	10
Bueno	8
Regular	6
Malo	4
Muy Malo	2

3.4 Evaluación y selección de localización

3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización

Primero, se tiene que realizar la tabla de enfrentamiento de los factores con el fin de hallar el peso correspondiente a cada factor.

Tabla 3.7

Tabla de enfrentamiento

Factor	MP	CM	VA	DT	CT	Puntaje	Pij
MP		1	1	1	1	4	0.31
CM	1		1	1	1	4	0.31
VA	0	0		1	1	3	0.23
DT	0	0	0		1	1	0.08
CT	0	0	0	1		1	0.08
					TOTAL	13	1.00

Después de obtener los pesos de los factores y de analizar cada factor por cada departamento, se realizará la tabla de ranking de factores para obtener el departamento donde se ubicará la planta.

Tabla 3.8

Ranking de factores

Factores	Hi	Lima		Piura		Lambayeque		San Martin	
		Puntaje	Pij	Puntaje	Pij	Puntaje	Pij	Puntaje	Pij
MP	0.31	4	1.23	8	2.46	6	1.85	10	3.08
CM	0.31	10	3.08	4	1.23	6	1.85	2	0.62
VA	0.23	10	2.31	2	0.46	6	1.38	2	0.46
DT	0.08	8	0.62	4	0.31	4	0.31	4	0.31
CT	0.08	2	0.15	4	0.31	8	0.62	6	0.46
Total			7.38		4.77		6.00		4.92

Finalmente, el departamento elegido es Lima ya que tiene el mayor puntaje entre las tres opciones.

3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización

Disponibilidad del terreno

Para la disponibilidad de terreno industrial, se tomará en cuenta los distritos que son considerados zonas industriales. El distrito de Villa El Salvador cuenta con 768 hectáreas, Lurín con 650 hectáreas y Callao con 586 hectáreas.

Costo del terreno

En cuanto a los costos del terreno, el distrito con menor costo por metro cuadrado es Lurín. A continuación, se muestra los datos.

Tabla 3.9

Costos del terreno

Departamento	Precio por m ² máximo	Precio por m ² mínimo
Villa El Salvador	600	400
Lurín	550	150
Callao	650	450

Nota. El precio es en Dólares. De *Zonas industriales de Lima y Callao: Esta es la oferta y sus precios de venta*, por Gestión, 2016

Vías de acceso

Las vías de acceso son un factor a considerar ya que es importante que la planta se encuentre ubicada en un distrito con vías de transporte en buen estado y adecuadas para el tránsito de camiones. En el caso de los distritos de Villa El Salvador y Lurín se tendrá como principal vía a la Panamericana sur que es una de las vías mejor asfaltadas y de acceso rápido. Con respecto al Callao se tendrá como principal ruta de acceso a la nueva Vía expresa Línea Amarilla que también es una vía con pistas bien asfaltadas, pero debido al alto tránsito de vehículos suele haber alta congestión vehicular en horas punta.

Cercanía a proveedores

Como resultado del análisis de macrolocalización se determinó que la planta se localizaría en el departamento de Lima y a pesar de que Lima no es un productor de arroz, en ella se pueden encontrar proveedores de este grano como los es el Gran mercado Mayorista de Lima, ubicado en el distrito de Santa Anita, el cual ofrece buenos precios y se pueden realizar compras al por mayor. En la siguiente tabla se observarán el tiempo y la distancia entre el Mercado mayorista y los otros distritos seleccionados.

Tabla 3.10

Cercanía a los proveedores

Distrito	Vía de Acceso	Tiempo	Distancia
Villa El Salvador	Panamericana Sur	43 min	26.1 km
Lurín	Panamericana Sur	54 min	37.4 km
Callao	Vía Expresa Línea Amarilla	1h 23 min	41 km

Nota. Los datos de Tiempo y Distancia son obtenidos de Google Maps (2019)

Seguridad Ciudadana

Con respecto a la seguridad ciudadana, en la siguiente tabla se muestra las denuncias, cantidad de serenos y equipamientos de los distritos con el fin de conocer que tan preparados están los distritos para enfrentar problemas de seguridad.

Tabla 3.11

Seguridad ciudadana por distrito

Distrito	Denuncias	Cantidad de serenos	N° de autos y camionetas	N° de motos	N° de cámaras de vigilancia
Callao	8,521	202	27	28	386
Lurín	825	171	9	20	27
Villa El Salvador	4,723	124	10	17	0

Nota. De Plan Regional de Seguridad Ciudadana de Lima Metropolitana 2018, por Municipalidad de Lima, 2018

A continuación, se muestra la tabla de enfrentamiento y el ranking de factores.

Tabla 3.12

Tabla de enfrentamiento de microlocalización

Factor	DT	CT	VA	CP	SC	Puntaje	Pij
DT		1	0	0	1	2	0.15
CT	1		1	0	1	3	0.23
VA	1	0		1	1	3	0.23
CP	1	1	1		1	4	0.31
SC	0	1	0	0		1	0.08
					TOTAL	13	1.00

Tabla 3.13

Ranking de factores de microlocalización

Factores	Hi	Villa El Salvador		Lurín		Callao	
		Puntaje	Pij	Puntaje	Pij	Puntaje	Pij
DT	0.15	8	1.23	6	0.92	4	0.62
CT	0.23	6	1.38	8	1.85	4	0.92
VA	0.23	8	1.85	8	1.85	6	1.38
CP	0.31	8	2.46	8	2.46	4	1.23
SC	0.08	6	0.46	8	0.62	2	0.15
Total			7.38		7.69		4.31

Por último, se ha decidido que la planta se ubicará en el distrito de Lurín ya que obtuvo un mayor puntaje.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Uno de los factores más importantes para limitar el tamaño de la planta. Dado el estudio de mercado, se determina la demanda proyectada del producto, y con ello, el tamaño máximo de la planta.

Tabla 4.1

Relación tamaño-mercado

Año	Demanda del proyecto en kg
2020	156 248
2021	158 279
2022	160 337
2023	162 421
2024	164 533
2025	166 672

De acuerdo con la tabla anterior, el tamaño de la planta es de 166.67 toneladas al año.

4.2 Relación tamaño–recursos productivos

Según lo determinado en el capítulo anterior, específicamente en el punto 2.2.1, la proyección de **la producción de arroz** para el año 2025 es de 3,034,010 toneladas.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Este factor es importante ya que se puede determinar la capacidad de producción mediante la existencia de la tecnología necesaria para atender la demanda. Se determinó que **el cuello de botella es el secador intermitente** con una producción de 452.73 TM/año.

4.4 Relación tamaño-inversión

La inversión total del proyecto se estimó en S/. 977,632.00 aproximadamente, se brindará mayor detalle en el Capítulo 7. Esta se financiará en un 60% con capital propio y 40% con una deuda de largo plazo con la Caja Municipal de Tacna, por ello la inversión no representa un limitante.

4.5 Relación tamaño-punto de equilibrio

La relación tamaño punto de equilibrio nos dará como resultado un tamaño mínimo de planta, es decir permitirá calcular el número de ventas que se requiere para obtener utilidades. En nuestro trabajo nuestro punto de equilibrio se encontrará en toneladas.

Se estima que el costo fijo será de S/. 765,837, mientras el precio será de S/. 5.00 y el costo variable unitario será de S/. 1.93. Con esta información, se calculó el punto de equilibrio.

$$P.E = \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{765\,837}{5.00 - 1.93} = 249\,699 \text{ cajas/año}$$

De acuerdo con el resultado anterior, el tamaño mínimo de planta será de 249,699 cajas/año, es decir 149.8 TM/año.

4.6 Selección del tamaño de planta

Para determinar el tamaño de la planta se considera los datos de los cuatro factores mencionados anteriormente. A continuación, se muestra una tabla con los datos por factor para el año 2025.

Tabla 4.2*Tamaño de planta*

Relación	Cantidad (TM/año)	Cantidad (cajas/año)
Tamaño-mercado	166.67	277 786
Tamaño-recursos productivos	3 034 010	505 668 333
Tamaño-tecnología	452.73	754 545
Tamaño-punto de equilibrio	149.8	249 699

Finalmente, el tamaño de la planta es de 277,786 cajas al año ya que la demanda limita la producción.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

Este producto en estudio constituye una fuente de alimento para el consumidor, cuya materia prima principal será el Arroz, el cual será sometido a procesos de selección, lavado y gelatinización. La presentación del producto para el mercado será en una caja de cartón tipo Polyboard. Esta caja contendrá 600 gramos de arroz.

5.1.1 Especificaciones técnicas del producto

La producción de arroz precocido se basa en las Normas Técnicas Peruanas NTP 205.011 y NTP 209.038, las cuáles indican las características del arroz elaborado y del envasado de los alimentos respectivamente. A continuación, se detalla el valor nutricional equivalente a 50 gramos (1/2 taza de arroz) y se muestra las especificaciones técnicas del producto.

Figura 5.1

Información nutricional

Información nutricional	
Tamaño de la porción 50g	
Porciones por envase 12	
Cantidad por porción	
Calorías 185	Calorías de las grasas 0
% de valor diario*	
Grasa total 0g	0%
Grasas saturadas 0g	0%
Grasas trans 0g	
Colesterol 0mg	0%
Sodio 47mg	0%
Potasio 15mg	0%
Total de carbohidratos 39g	14%
Fibra 0g	0%
Azúcares 0g	
Proteína 4g	
Vitamina A 0%	• Vitamina C 0%
Calcio 6%	• Hierro 10%
Vitamina B1 25%	• Vitamina B3 15%

* Los porcentajes de valores diarios se basan en una dieta de 2.000 calorías

Tabla 5.1*Especificaciones técnicas del arroz*

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL ARROZ PRE-COCIDO	
Nombre del Producto	Arroz Pre-Cocido
Descripción del Producto	Fuente de Alimento de rápida cocción
Lugar de Elaboración	Producto Elaborado en la Planta de elaboración de Arroz Precocido RapiArroz S.A.C
Ingredientes	Arroz Sal Agua Ajos
Características Organolépticas	Color: Blanco-amarillento Olor: Característico, suave Sabor: Característico, agradable Textura: Blanda-Granulada Humedad: 12% máximo

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Actualmente se cuenta con la tecnología para la elaboración de arroz precocido, por lo tanto, se podrán utilizar máquinas y equipos en gran parte de las actividades del proceso como el lavado, secado y gelatinización. Esto permitirá reducir los costos de mano obra, acelerar el proceso y hacer más eficiente la producción.

Existen dos tipos de tecnología que pueden ser utilizadas en el proceso de producción de arroz precocido, las cuales son semiautomáticas y automáticas. No consideramos la tecnología del tipo manual o artesanal ya que para el proceso de elaboración del producto es imprescindible el uso de máquinas.

- a) Semiautomática: En esta tecnología se emplea maquinaria que requiere ser manipulado por el hombre, por ello requiere de operarios capacitados para su empleo y mantenimiento.

- b) Automática: En esta tecnología se emplean máquinas automáticas, las cuales no necesitan más de un operario para controlarlas, por ello la intervención de mano de obra es mínima.

5.2.1.2 Selección de la Tecnología

Para la elaboración del arroz precocido se analizaron los dos tipos de tecnología y se seleccionó la tecnología semiautomática porque las máquinas necesitan el apoyo del operario.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso de producción del arroz precocido para microondas comienza con la recepción de los sacos de arroz. Esta es almacenada hasta su turno de preparación en un lugar fresco y ventilado. Luego, el proceso continúa con las siguientes etapas:

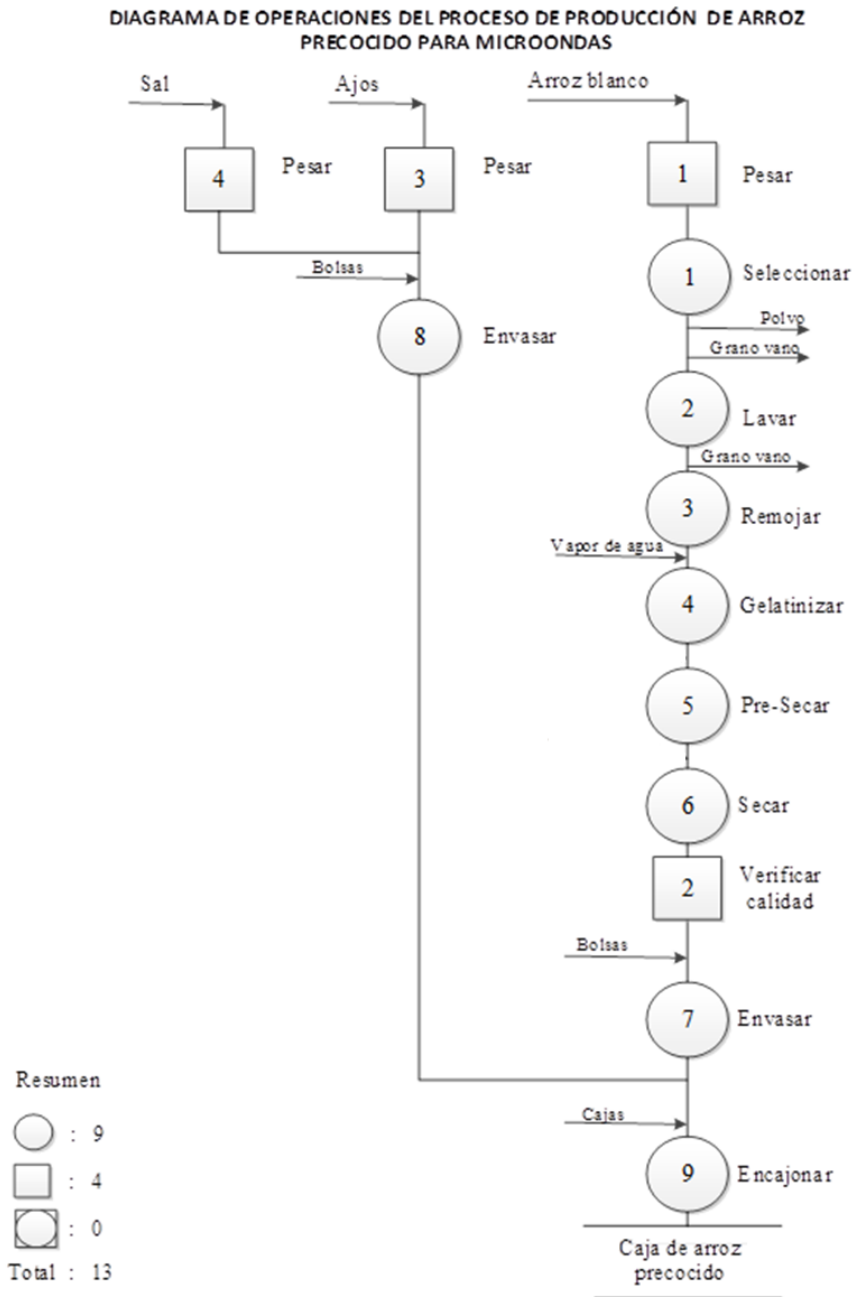
1. **Pesado:** Antes de comenzar la producción del arroz precocido, se pesará cierta cantidad en una balanza con el fin de controlar los rendimientos de la materia prima.
2. **Selección:** El arroz recibido pasa a la máquina separadora por aire en circulación, donde se separa los granos vanos y el polvo.
3. **Lavado:** El arroz pasa a la lavadora por flotación que sirve para remover granos poco pesados ya que estos flotan al tener menor densidad que los granos buenos. Al final del lavado el arroz se escurre y es transportado a la siguiente etapa.
4. **Remojo:** Una vez el arroz en el tanque de remojo, se abren las válvulas que permiten el ingreso del agua previamente calentada en un tanque con serpentín. Al estar el agua en contacto con el arroz, la temperatura desciende hasta llegar a la temperatura de equilibrio de 50°C. Esta temperatura se mantiene mediante la recirculación de agua caliente con el fin de reponer el calor perdido por las paredes del tanque. El objetivo de esta etapa es aumentar la humedad del grano a 30% el cual es necesario para la gelatinización. Finalizado el tiempo de remojo, se abre las válvulas para drenar el agua.

5. Gelatinizado: El arroz es transportado a la tolva dosificadora de la autoclave y se abre la válvula para la carga de la máquina. A la vez, se abre otra válvula para aplicar calor al arroz remojado mediante el ingreso de vapor. La humedad del grano alcanzará un 34%.
6. Pre secado: Se realiza el pre-secado del arroz a una temperatura de 60°C en un secador de lecho fluidizado. La humedad del arroz se reduce a un nivel de 17 a 18%.
7. Secado: El secado continúa en un secador intermitente a baja temperatura (40 grados centígrados) y se reducirá la humedad a un 12%, la cual se considera óptima para su almacenamiento.
8. Embolsado: Luego de que el arroz se enfríe hasta la temperatura ambiente, pasa a la máquina envasadora automática en bolsas de polietileno de 600 gramos. Esta máquina cuenta con un sistema de control de peso que debe ser programada.
9. Encajonado: Cada bolsa de 600 gramos será insertada en una caja. Esta caja ha sido previamente etiquetada y armada. Esta operación será manual.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.2

Diagrama de Operaciones



5.2.2.3 Balance de materia y energía

Base de cálculo: 1 caja de 600 gramos.

Figura 5.3

Balance de materia

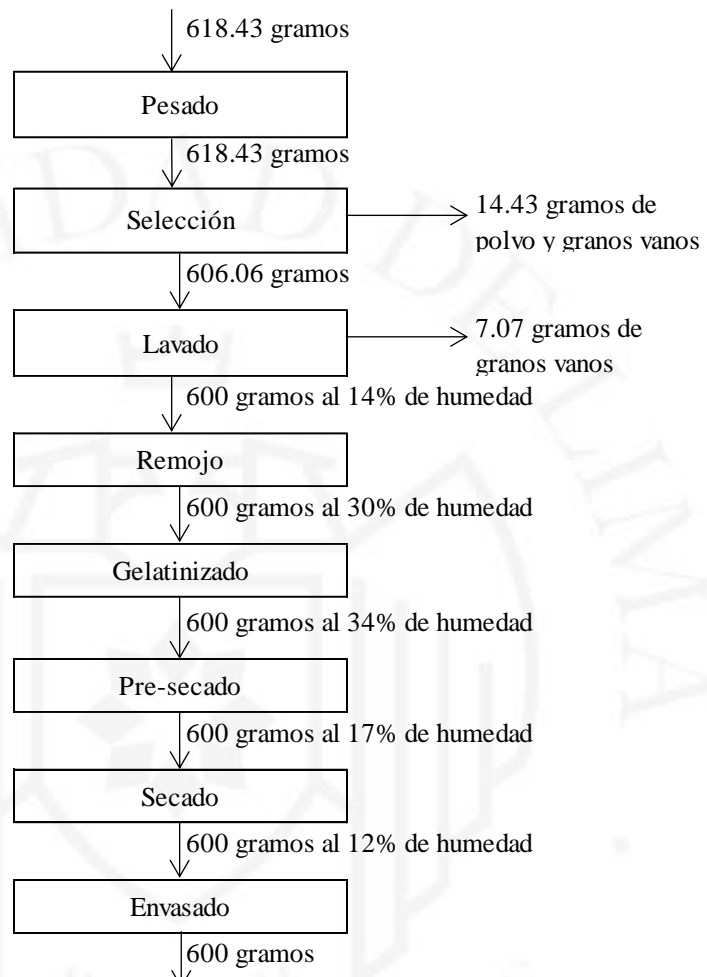
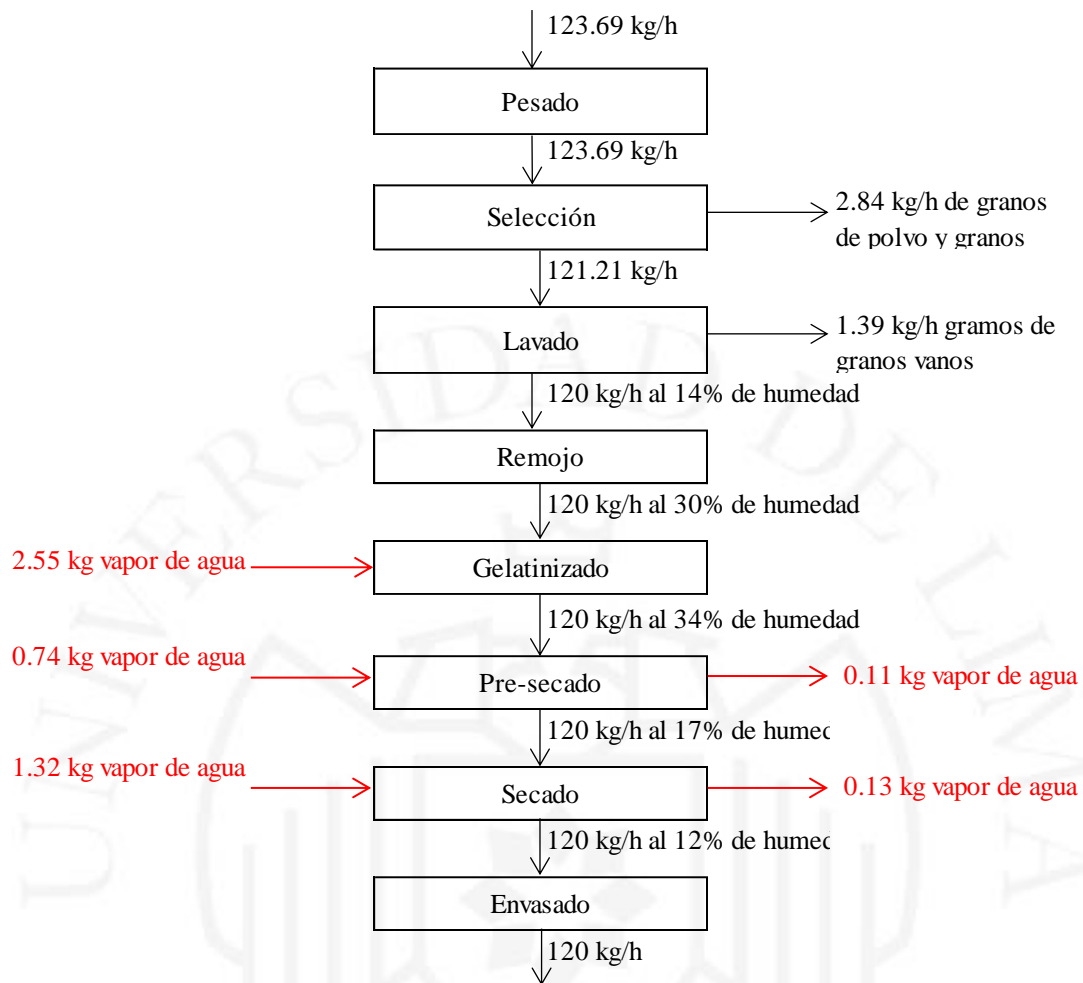


Figura 5.4

Balace de energía



5.3 Características de las instalaciones y equipos

Separador

Esta máquina se encarga de separar los granos vanos y polvo del arroz. Actualmente existen varios tipos de separadores, entre los cuales están:

- Separador hidráulico: se refiere al tamizado en el cual para separar el producto se realiza en grandes toneladas. La desventaja es el alto porcentaje de ineficacia.
- Separador por aire en circulación: el producto ingresa a la máquina y se distribuye uniformemente en todo el ancho del canal de aspiración. El producto ligero que se encuentra en el aire es separado por un tornillo sin fin, mientras que el producto pesado abandona la máquina a través de las clapetas.

Secadora

La secadora se encarga de retirar la humedad del producto. Entre los tipos de secadora se encuentran:

- Secadora de túnel: consiste en poner el producto en carretillas, las cuales se desplazan a través de un túnel y se ponen en contacto con gases calientes.
- Secadora de bandejas: se coloca el producto en bandejas y luego se pone en el equipo, en el cual es secado y enfriado. La desventaja es que suele tener menor capacidad.
- Secadora de lecho fluidizado: consiste en hacer pasar aire caliente a través de una cama perforada donde se encuentra el producto. El aire saturado es succionado por extractores y luego pasa por ciclones.
- Secador intermitente: en este equipo el producto es secado es más lento pues retira la humedad del producto en varias pasadas. La ventaja de este secado es que el producto no sufre daños físicos y cuenta con una cámara de reposo para evitar la polución del ambiente y el polvo.

Envasadora

La envasadora es la máquina que se encarga de introducir el producto dentro del envase. Por el grado de automatización, la maquina se puede clasificar como automática (no requiere operarios y su capacidad de producción es alta) y semiautomática. Además, otro tipo de envasadora es la envasadora al vacío, la cual retira el aire del interior del envase.

Lavadora

La lavadora es la máquina encargada de retirar las impurezas de los alimentos, en este caso, para retirar los granos poco pesados. Las tecnologías de lavado existentes son:

- Lavado por aspersión: la lavadora rocía chorros de agua al producto con el fin de remover las impurezas. Este lavado se realiza en un túnel por donde pasa el producto.
- Lavado por flotación: este método tiene como fundamento la diferencia de densidad entre los productos a limpiar. Los productos más pesados (arroz) se quedan retenidos mientras que el producto poco pesado se retiran de la máquina.

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Separador

El tipo de separador seleccionado es el separador por aire en circulación debido a que se obtiene el arroz sin granos vanos ni polvo y por el alto rendimiento de la máquina.

Secadora

Dentro de la variedad de tecnologías existentes de secadoras, la mejor opción para la operación del pre-secado es el secador de lecho fluidizado ya que garantiza la conservación del producto y tiene la capacidad necesaria para la producción.

Por otro lado, para la operación de secado se ha determinado que la opción ideal es el secado intermitente pues con este equipo el secado es más lento a bajas temperaturas y así el producto no sufre daños y se puede obtener el porcentaje de humedad requerido.

Envasadora

El tipo de envasadora que se escogió es la envasadora automática para obtener la bolsa de 600 gramos de arroz, y también para obtener la bolsa con sal y ajos.

Lavadora

La lavadora seleccionada para este proyecto es la lavadora por flotación ya que esta máquina es más efectiva en cuanto a remover los granos menos pesados del arroz, en cambio la lavadora por aspersión tiene como fin remover impurezas como polvo.

Autoclave

La autoclave es una máquina destinada a la gelatinización del arroz. Está equipada con tolva de carga, termómetro, válvula rotatoria de acero inoxidable y una válvula reductora de presión. Esta máquina es importante para la producción del arroz precocido.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Figura 5.5

Especificaciones del separador

FECHA DESCRIPTIVA DE MÁQUINA Y EQUIPO	
Sección: Selección	Ficha N° 1
Máquina: Separador - clasificador	
Modelo: MTRA	
Datos técnicos:	
Capacidad: 5 t/h	
Peso: 1 030 kg	
Potencia: 0.75 KW	
Dimensiones:	
Largo: 2 745 mm	
Ancho: 1 610 mm	
Altura: 1 730 mm	



Nota. De Separador clasificador, por Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/mineral-separator-powder-.html>)

Figura 5.6

Especificaciones de la lavadora

FECHA DESCRIPTIVA DE MÁQUINA Y EQUIPO	
Sección: Lavado	Ficha N° 2
Máquina: Lavadora	
Modelo: WXR-500	
Datos técnicos:	
Capacidad: 600 kg/h	
Consumo de agua: 0.0065/kg	
Peso: 88 kg	
Potencia: 1,5 HP	
Dimensiones:	
Largo: 1 100 mm	
Ancho: 1 000 mm	
Altura: 820 mm	



Nota. De Lavadora WXR-500, por Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/trade/searchlavadora>)

Figura 5.7

Especificaciones del tanque de remojo

FECHA DESCRIPTIVA DE MÁQUINA Y EQUIPO	
Sección: Remojo	Ficha N° 3
Máquina: Tanque de remojo	
Modelo: BBH-WJ-360L	
Datos técnicos:	
Capacidad: 2 000 litros	
Peso: 350 kg	
Potencia: 500W	
Dimensiones:	
Largo: 1 000 mm	
Ancho: 1 000 mm	
Altura: 1 500 mm	



Nota. De Tanque de remojo, por Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/f/tanque-de-remojo.html>)

Figura 5.8

Especificaciones de la autoclave

FECHA DESCRIPTIVA DE MÁQUINA Y EQUIPO	
Sección: Gelatinizado	Ficha N° 4
Máquina: Autoclave	
Modelo: KS WST	
Datos técnicos:	
Capacidad: 1 000 litros	
Presión: 1-10 Bar	
Peso: 100 kg	
Potencia: 1,1 KW	
Dimensiones:	
Diámetro: 1 000mm	
Alto: 1200 mm	



Nota. De Autoclave, por Alibaba, 2018 (<https://spanish.alibaba.com/trade/search/autoclave>)

Figura 5.9

Especificaciones del secador de lecho fluidizado

FECHA DESCRIPTIVA DE MÁQUINA Y EQUIPO	
Sección: Pre secado	Ficha N° 5
Máquina: Secador de lecho fluidizado	
Modelo: FL	
Datos técnicos:	
Capacidad: 500 kg/h	
Consumo de vapor: 450 kg/h	
Peso: 15 kg	
Potencia: 5.5 KW	
Dimensiones:	
Largo: 3 600 mm	
Ancho: 2 200 mm	
Altura: 2 270 mm	



Nota. De Secador de lecho fluidizado, por Alibaba ,2018 (<https://spanish.alibaba.com/product/fl-series-fluid-bed-dryer-boiling.html>)

Figura 5.10

Especificaciones del secador intermitente

FECHA DESCRIPTIVA DE MÁQUINA Y EQUIPO	
Sección: Secado	Ficha N° 6
Máquina: Secador intermitente	
Modelo: MN-102	
Datos técnicos:	
Capacidad: 250 kg/h	
Peso: 2 900 kg	
Potencia: 6.2 KW	
Dimensiones:	
Largo: 4 600 mm	
Ancho: 2 800 mm	
Altura: 3 460 mm	



Nota. De Secado Intermitente, por Zhengzhou Mona Machinery ,2018 (<http://www.monamachinery.com/ProductInfoCategory>)

Figura 5.11

Especificaciones de la envasadora

FECHA DESCRIPTIVA DE MÁQUINA Y EQUIPO	
Sección: Envasado Máquina: Envasadora automática Honor Pack Modelo: VFH-P320	Ficha N° 7
Datos técnicos: Capacidad: 10 bolsas/min Potencia: 1.6 KW Peso: 300 kg	
Dimensiones: Largo: 760 mm Ancho: 980 mm Altura: 1 800 mm	

Nota. De Envasadora automática, por Alibaba ,2018 (<https://spanish.alibaba.com/g/envasadora.html>)

Figura 5.12

Especificaciones de la encajadora

FECHA DESCRIPTIVA DE MÁQUINA Y EQUIPO	
Sección: Encajado Máquina: Encajadora de carga superior Modelo: MCF	Ficha N° 8
Datos técnicos: Capacidad: 10 cajas/min Potencia: 0.25 KW	
Dimensiones: Largo: 2 050 mm Ancho: 400 mm Altura: 900 mm	

Nota .De Encajadora de carga superior robotizada, por Prodec ,2018 (<https://www.prodec.es/es/mr-101-encajadora-de-carga-superior-robotizada>)

Figura 5.13

Especificaciones de la caldera

FECHA DESCRIPTIVA DE MÁQUINA Y EQUIPO	
Sección: Gelatinizado Máquina: Caldera	Ficha N° 9
Datos técnicos: Diesel: 33kg/h Potencia: 3 HP Capacidad: 500 kg	
Dimensiones: Largo: 3 000 mm Ancho: 1 500 mm Altura: 1 800 mm	

Nota. De Calderas, por Calderos Piedra ,2018 (<https://calderospiedra.com/productos/>)

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada

Para calcular la capacidad instalada, se considera la demanda del último año del proyecto y se calcula el número de máquinas y operarios. Además, se consideró que la planta trabajará 8 horas al día, 1 turno por día, 5 días a la semana, 4 semanas al mes y 12 meses al año. El factor de utilización para la operación manual se ha considerado los 45 minutos de refrigerio y los tiempos de carga y mantenimiento, con lo cual se obtiene una utilización de 87%. Finalmente, el cuello de botella es la operación de secado y la capacidad instalada es 334.79 toneladas.

Tabla 5.2*Capacidad instalada*

Operación	Capacidad entrante	Unidad de medida	Capacidad de procesamiento por hora	# de máquinas u operarios	Horas/ Turno	Turnos/Día	Días/Semana	Semanas/ Mes	Mes/Año	U	E	Factor de conversión	Capacidad de producción de producto terminado (TM)
Selección	180,564	Kg	500	1	8	1	5	4	12	0.87	0.85	0.95	673.11
Lavado	176,953	Kg	600	1	8	1	5	4	12	0.87	0.85	0.97	824.22
Remojo	175,183	Kg	417	1	8	1	5	4	12	0.87	0.85	0.98	578.62
Gelatinizado	215,225	Kg	500	1	8	1	5	4	12	0.87	0.85	0.80	564.71
Pre secado	228,269	Kg	500	1	8	1	5	4	12	0.87	0.85	0.75	532.44
Secado	181,515	Kg	250	1	8	1	5	4	12	0.87	0.85	0.94	334.79
Envasado	171,202	Kg	360	1	8	1	5	4	12	0.87	0.85	1	511.14
Embalado	285,338	Bolsa	600	1	8	1	5	4	12	0.87	0.85	0.6	511.14

Producto Terminado	334.79 ton/año
	557,987 cajas/año

5.4.2 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

En el siguiente cuadro se muestra el número de máquinas necesarias para cumplir con la demanda en el último año del proyecto. El cálculo del número de máquinas se encuentra en el anexo.

Tabla 5.3

Número de máquinas

Operación	Capacidad entrante	Unidad de medida	Capacidad de procesamiento por hora	Tiempo total	U	E	# de máquinas
Selección	180,564	Kg	500	1920	0.87	0.85	1
Lavado	176,953	Kg	600	1920	0.87	0.85	1
Remojo	175,183	Kg	417	1920	0.87	0.85	1
Gelatinizado	215,225	Kg	500	1920	0.87	0.85	1
Pre secado	228,269	Kg	500	1920	0.87	0.85	1
Secado	181,515	Kg	250	1920	0.87	0.85	1
Envasado	171,202	Kg	360	1920	0.87	0.85	1
Embalado	285,338	Bolsa	600	1920	0.87	0.85	1

La máquina envasadora se utilizará para obtener la bolsa de arroz y la bolsa con sal y ajos en polvo. Además, para la operación de pesado se utilizará 1 balanza.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

Para la materia prima e insumos

El arroz precocido deberá utilizar insumos de calidad para así garantizar la calidad del producto final. Por ello se debe contar con insumos sanos, limpios y en buen estado. El jefe de compras debe disponer de una lista de los ingredientes necesarios y comprar solamente a proveedores confiables, que cumplan con los estándares fijados por la empresa. Idealmente los proveedores a quienes se compran los ingredientes de los alimentos deberán proporcionar especificaciones exactas acerca de los productos que se adquiera. Para asegurarse de que los ingredientes cumplen con las especificaciones, el personal que controla la calidad nutritiva de los alimentos debe llevar a cabo un muestreo periódico. En el caso de los granos de arroz se utilizará una inspección al 100% antes de ingresar al proceso de producción. Para los demás insumos como la sal y el ajo se obtendrá una muestra representativa de cada lote para su análisis organoléptico según estándares.

Para el proceso productivo

Para garantizar la calidad en el proceso productivo se utilizarán normas y herramientas que guiarán las actividades en la obtención de un producto apto para el consumo masivo y acorde a la reglamentación establecido por el Estado.

El reglamento sobre la vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas aprobado por el D.S.N° 007-98-SA, establece las pautas y normas generales higiene así como las condiciones y requisitos sanitaria a los que están sujetos la producción de alimentos. En el caso del arroz precocido pertenece al rubro de Comidas Preparadas con tratamiento térmico, ya que el arroz ha pasado por procesos de gelatinización y secado que son considerados térmicos, para darle su condición de pre-cocido.

Para garantizar la calidad del producto se aplicará un sistema HACCP, el cual permitirá analizar los riesgos, determinar los puntos críticos de control el en proceso, monitorear, controlar y gestionar los riesgos con el fin de planificar como evitar problemas antes que estos ocurran. Previo a realizar el HACCP, se realizará un análisis de riesgo para saber cuáles son los puntos críticos de control.

Tabla 5.4

Análisis de riesgo

Análisis de riesgo					
Arroz Precocido					
Etapas del proceso	Peligro (s)	Peligro Significativo	Justificación	Medios Preventivos	¿Es un PCC?
Pesado	Físico: Contaminación por residuos en la balanza.	NO	Los residuos (polvo) no son peligrosos.	Limpia la balanza antes de usar.	NO
Selección	Físico: Contaminación por residuos en la máquina.	NO	Los residuos no son peligrosos.	Limpia la máquina antes de usar.	NO
Lavado	Físicos: Residuos mal removidos.	SI	Residuos físicos no muy peligrosos.	Limpieza de la lavadora.	NO
	Biológico: Gérmenes patógenos del agua.	NO	Uso de agua sanitaria adecuada.	Emplear agua de calidad sanitaria adecuada.	NO

(Continúa)

(Continuación)

Etapas del proceso	Peligro (s)	Peligro Significativo	Justificación	Medios Preventivos	¿Es un PCC?
Remojado	Biológico: Contaminación microbiológica.	SI	Utilización de agua limpia y libre de microorganismos	Limpieza de los tanques de remojo periódicamente.	NO
Gelatinizado	Biológico: Supervivencia de microorganismos.	SI	Supervivencia de microorganismos por cocción insuficiente.	Controlar la temperatura y tiempo de cocción.	SI
Pre-Secado	Biológico: Si no se remueve suficiente el agua pueden crecer microorganismos	SI	Al secar el producto se evita la contaminación por microorganismos	Controlar variables de temperatura, presión y tiempo.	NO
Secado	Físico: Humedad mayor a 12%.	SI	Una humedad mayor a la especificada perjudica el producto.	Controlar variables de temperatura, presión y tiempo	SI
Etiquetado y Empaquetado	Físico: Contaminación por residuos	NO	Contaminación cruzada por insumo en la empaquetadora.	Limpieza continua de la empaquetadora	NO
Encajado	Biológico: Contaminación por bacteria	NO	Contaminación del producto por mal manejo, por gérmenes de la mesa de trabajo o el operario	Buenas prácticas de manufactura	NO

Tabla 5.5

Análisis de los peligros y puntos críticos de control (HACCP)

Punto crítico de control	Peligro	Límites críticos	Monitoreo			Acción correctiva	Verificación	
			Qué	Cómo	Cuándo			Quién
Gelatinizado	Supervivencia de microorganismos	Alcanzar la gelatinización del arroz.	Gelatinización del producto	Tomando muestra del producto. Tomando muestra del producto y medir la humedad.	Finalizando el proceso de gelatinización.	Supervisor de calidad.	Repetir el proceso.	Revisión de registros.
Secado	Exceso de humedad.	Humedad máxima de 12%.	Porcentaje de humedad	Tomando muestra del producto y medir la humedad.	Finalizando el proceso de secado.	Supervisor de calidad.	Aumentar el tiempo de secado.	Revisión de registros.

Producto

Según la “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”, el arroz pre-cocido deberá cumplir los siguientes parámetros para ser considerado aptos para el consumo humano.

Tabla 5.6

Norma sanitaria de comidas preparadas

Comidas Preparadas						
15.2 Comidas preparadas con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros)						
Agente Microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g. ó Ml	
					M	M
Aerobios Meso filis	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
Straphylococcus aureus	6	3	5	1	10	10 ²
Escherichia Coli	6	3	5	1	<3	
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia / 25 g	

Nota. De Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, por DIGESA, 2019 (http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615.pdf)

PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

A continuación, se muestra el contenido del Plan de Aseguramiento de Calidad:

Tabla 5.7

Plan Aseguramiento de Calidad

Plan de Aseguramiento de Calidad	
Objetivo	El propósito del Plan de Aseguramiento de Calidad, es entregar una descripción de los procedimientos y acciones del Sistema de Gestión Integrado, que serán adoptados para el desarrollo proceso productivo del arroz precocido.
Alcance	Cubre las actividades relacionadas al control y gestión de la calidad.
Responsabilidad	Supervisor de Calidad y Jefe de Producción
Metodología	Se considera la revisión de todas las actividades de acuerdo al sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Críticos de Control (HACCP).

(Continúa)

(Continuación)

Gestión de calidad	Durante el desarrollo de las actividades, se realizarán los siguientes tipos de acciones de Gestión de Calidad: <ul style="list-style-type: none">• Inspecciones selectivas de los procesos.• Auditorías internas de calidad.• Registro de no conformidades.• Registro de tratamiento y seguimiento de no conformidades
---------------------------	--

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

La contaminación industrial es una amenaza significativa para la salud pública y el medio ambiente. Por ello este proyecto incluirá un estudio de impacto ambiental para prevenir la contaminación que el proyecto podría generar.

Para la implementación de la empresa productora de arroz pre-cocido, se tomó en consideración el reglamento de protección ambiental, el cual nos dice lo siguiente:

- Está prohibido verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso que pueda contaminar las aguas.
- Poner en marcha y mantener programas de prevención de la contaminación, a fin de reducir o eliminar la generación de elementos o sustancias contaminantes en la fuente generadora. (Decreto Supremo N° 019-1997-ITINCI)
- Es deber del titular de la industria, evitar e impedir que, como resultado de las emisiones, vertimientos descarga y disposición de desechos, no se cumpla con los patrones ambientales, adoptándose para tal efecto las medidas de control de la contaminación que correspondan (Artículo 6, Decreto Supremo N° 019-1997-ITINCI).
- Industrias medianas solo podrán descargar sus efluentes en el sistema de alcantarillado público (Decreto Legislativo N° 613 Código del medio ambiente y recursos naturales)
- Todo generador está obligado a acondicionar y almacenar en forma segura sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos. (Ley 27314-Ley General de Residuos Sólidos.)
- El titular de cualquier actividad de la industria manufacturera es responsable por las emisiones, vertimientos, descarga y disposición de desechos que se produzcan

como resultado de los procesos efectuados en sus instalaciones. (Artículo 5, Decreto Supremo N° 019-1997-ITINCI)

- Adoptar sistemas adecuados de muestreo y análisis químicos, físicos, biológicos, mecánicos y otros que permitan monitorear en forma estadísticamente válida los efluentes o residuos líquidos y sólidos, las emisiones gaseosas, los ruidos y otros que pueda generar su actividad, en cada uno de sus procesos. (Artículo 6 inciso 4, Decreto Supremo N° 019-1997-ITINCI)
- Contar con medios que controlen y minimicen la descarga de contaminantes que afecten negativamente la calidad del aire, agua o suelos (Artículo 6 inciso 5, Decreto Supremo N° 019-1997-ITINCI)

Considerando las normas y leyes que rigen el cuidado ambiental en el Perú, se desarrollará un estudio de impacto ambiental, para lo cual se considerará lo siguiente:

Estudio de línea base

La línea de base ambiental describe el área de influencia del proyecto o actividad. De esta forma, poder evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente.

Área de Influencia Directa

El área de influencia directa será el parque industrial de Lurín, donde se realizará el proyecto. Esta es una zona que además de ser una zona industrial también posee zonas urbanas.

Área de influencia Indirecta

Se tomará en consideración las zonas aledañas al parque industrial, que son en su mayoría zonas urbanas, las cuales podrían verse afectadas por las emisiones de gases CO₂ provenientes de los camiones que se utilizaran en la distribución de productos y de las maquinas que interviene en el proceso.

Identificación de Impactos

Se han identificado diversos impactos dentro del proceso de producción de arroz precocido. Los cuales son:

Tabla 5.8

Identificación de impactos

Etapa	Salida	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Correctivas
Pesado	Granos de Arroz	Generación de residuos orgánicos	Contaminación del suelo por la potencial caída del arroz al momento del pesado.	Programa para la gestión de residuos orgánicos.
Selección	Granos de Arroz	Generación de residuos orgánicos	Contaminación por residuos orgánicos	Programa para la gestión de residuos orgánicos.
Lavado	Agua con residuos	Generación de agua con partículas	Contaminación del Agua	Tratamiento del agua
Remojado	Agua con residuos	Generación de agua con partículas	Contaminación del Agua.	Tratamiento del agua
Gelatinizado	Vapor de agua	Generación de vapor de agua	Contaminación del aire debido al vapor de agua	Utilización de extractores industriales
Pre-Secado	Vapor de agua	Generación de vapor de agua	Contaminación del aire debido al vapor de agua	Utilización de extractores industriales
Secado	Vapor de agua	Generación de vapor de agua	Contaminación del aire debido al vapor de agua	Utilización de extractores industriales
Envasado	Bolsas defectuosas	Generación de residuos sólidos	Contaminación por residuos solidos	Fomentar una cultura de reciclaje
Encajado	Cajas defectuosas	Generación de residuos sólidos	Contaminación por residuos solidos	Fomentar una cultura de reciclaje
Distribuir	Gases contaminantes	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire por emisión de gases de combustión como CO ₂ , provenientes de los vehículos utilizados para la distribución de los productos.	Planes de monitoreo para controlar las emisiones de CO ₂ al ambiente.

Plan de Manejo Ambiental

El objetivo principal del Plan de Manejo Ambiental es la protección del ambiente físico, biológico y social del área donde se ejecutará el proyecto de la Planta de Elaboración de Arroz Precocido. Esto se llevará a cabo mediante la implementación de medidas preventivas con el fin de mitigar los posibles impactos negativos asociados a algunos de los procesos productivos.

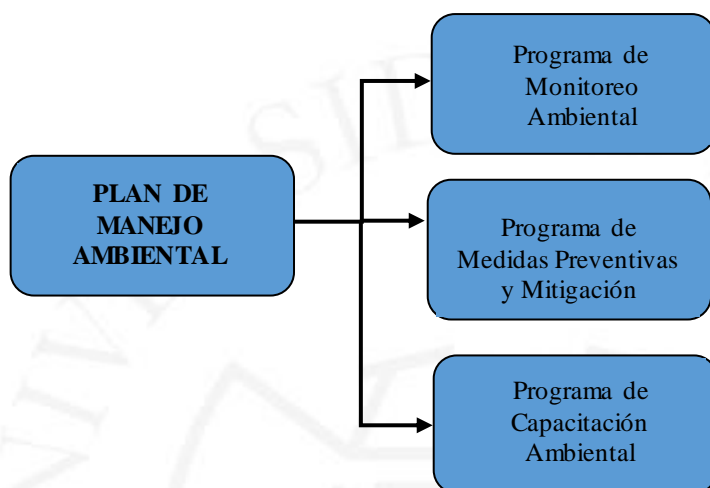


Tabla 5.9

Plan de Manejo Ambiental

Alteración de la Calidad del Aire	
Causas del Impacto:	Emisión de gases ocasionadas por diversas maquinas durante el proceso de elaboración del arroz precocido
Objetivo de las medidas:	Reducir las emisiones de gases generada por las máquinas.
Medidas preventivas y de Mitigación	Implementación de extractores industrial para la maquinas involucradas en la emisión de vapor de agua
Alteración de la Calidad del Suelo	
Causas del Impacto:	Eliminación de residuos orgánicos (partículas de arroz)
Objetivo de las medidas:	Mantener la calidad de los suelos
Medidas preventivas y de Mitigación	Programa para la gestión de residuos orgánicos
Alteración de la Calidad del Agua	
Causas del Impacto:	Eliminación de grandes cantidades de agua con residuos orgánicos
Objetivo de las medidas:	Reducir la contaminación del agua
Medidas preventivas y de Mitigación	Realizar un programa de tratamiento de aguas

Tratamiento de Aguas para Calderas

Las calderas de vapor manejan presiones y temperaturas altas, por ello el agua que se va a emplear como suministro debe contar con ciertos requisitos para que la caldera y su equipamiento no se vean afectados.

Debido a que se va a tratar de alimentos, se empleara el agua potable para suministrar de agua a la caldera porque que éste contiene un menor grado de impurezas en comparación con el agua dulce. Sin embargo, éste no cumple completamente con los parámetros deseados para servir de alimentación a la caldera, ya que, durante la evaporación, algunos de los minerales contenidos en el agua potable forman depósitos que tienen un efecto agresivo en la tubería del sistema de la caldera.

Por ello el agua de alimentación debe ser previamente tratada para eliminar impurezas y así garantizar la calidad de vapor de agua, evitar la corrosión y también para mejorar el intercambio de calor continuo.

Tabla 5.10

Requisito para Agua de Caldera

Parámetro	Agua Potable	Agua para calderas
Dureza Total	< 500 ppm	< 2 ppm
Contenido total de hierro	< 0.3 mg/l	< 0.05 mg/l
Contenido total de cobre	< 2 mg/l	< 0.01 mg/l
Alcalinidad total	< 200 ppm	< 25 ppm
pH	6.5-8.5	10.5-12
Condición General	Inodora, insípida, sin partículas que la hagan turbia.	Incoloro, claro y libre de agentes insolubles.

Existen dos tipos de tecnologías para realizar el tratamiento de agua:

- Ablandamiento con resina de intercambio iónico ciclo sodio
- Equipo de Osmosis Inversa.

Se optará por utilizar el equipo de Osmosis Inversa ya que éste requiere menor cantidad de energía y es un equipo completamente automatizado por lo cual no requiere de mano de obra adicional. Asimismo, garantiza menor acumulación de depósitos de minerales e impurezas y corrosión en el interior de la caldera, lo que se traduce en reducción de costos de mantenimiento

Figura 5.14

Equipo de Osmosis Inversa



Nota. De *Equipo de Osmosis Inversa*, por Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/500-gpd-ro-reverse-osmosis-systems-water-filter-60637599791.html>)

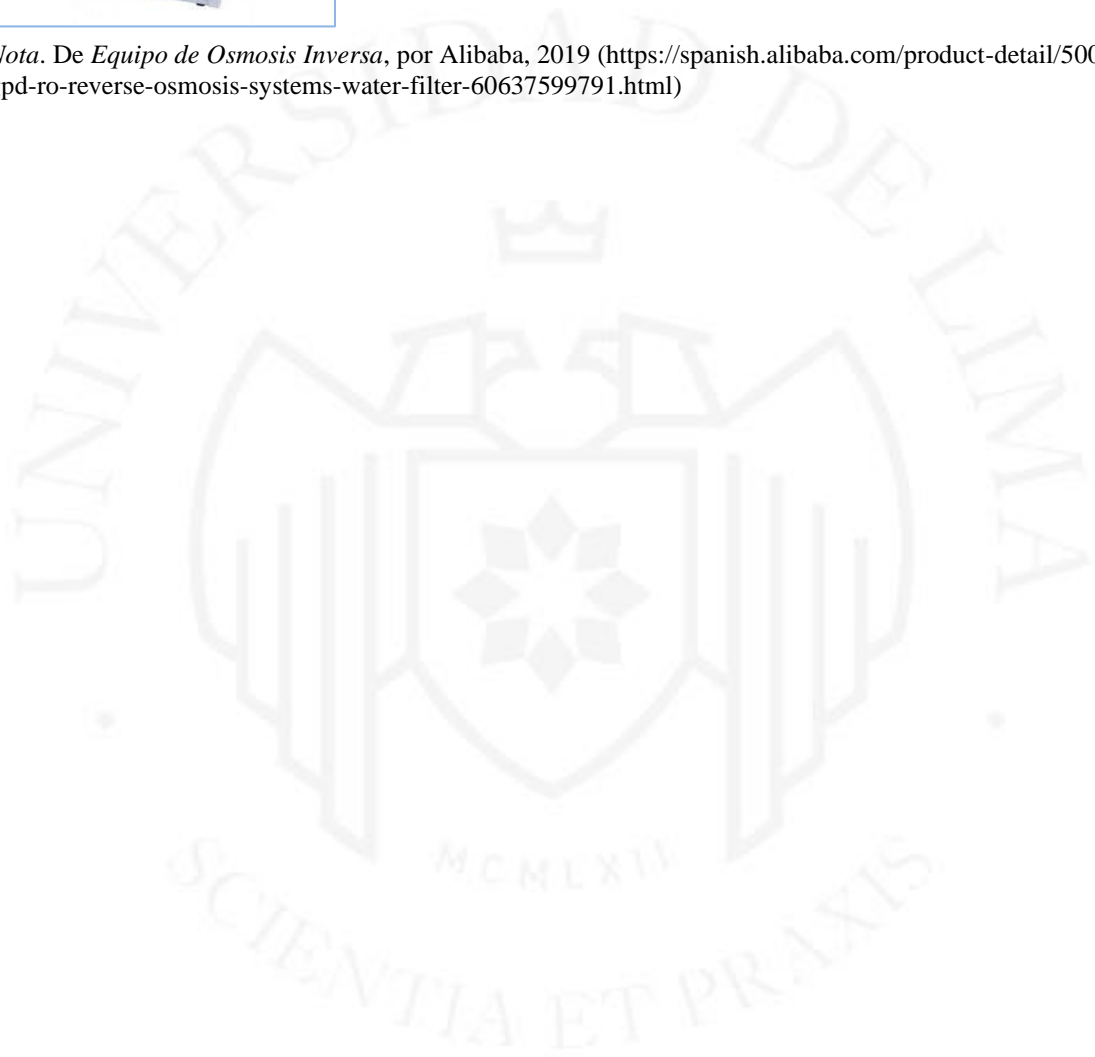


Tabla 5.11

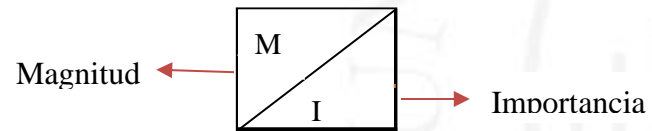
Matriz de Leopold

Factores Ambientales	N°	Elementos Ambientales/Impactos	OPERACIÓN									Resultados de Evaluación				
			Pesado	Selección	Lavado	Remojo	Celatinizado	Pre-Secado	Secado	Etiquetado/ Empaquetado	Distribución	Puntaje Acumulado	# de impactos negativos	# de impactos positivos		
C O M P O N E N T E A M B I E N T A L	MEDIO FISICO	A	AIRE													
		A1				-3 2	-4 3	-2 2	-2 3					-28	4	0
		A2			-2 2	-2 3	-2 3	-1 2	-1 2			-2 3		-26	6	0
		A3										-3 4		-12	1	0
		AG	AGUA													
		AG1			-5 4	-5 4								-40	2	0
		S	SUELO													
		S1										-3 3		-9	1	0
		S2	-1 2	-3 2	-2 2									-12	3	0
	MEDIO BIOLÓGICO	RN	RECURSOS NATURALES													
		RN1	Flora													
		RN2	Fauna													
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	P	SEGURIDAD Y SALUD													
		P1			-1 2	-1 2	-2 3	-1 2	-1 2			-2 3		-20	6	0
		E	ECONOMIA													
		E1	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4		180	0	9
		SI	SERVICIO E INFRAESTRUCTURA													
		SI1	4 3	4 3	4 3	4 3	4 3	4 3	4 3	4 3	4 3	5 3		111	0	9
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ARQ	ARQUEOLOGIA														
	ARQ1	Afectación a las zonas arqueológicas														

(Continúa)

(Continuación)

Resultados de Evaluación	Puntaje Acumulado	30	26	2	-2	8	24	22	23	11	144		
	# de impactos negativos	1	1	4	4	3	3	3	1	3		23	
	# de impactos positivos	2	2	2	2	2	2	2	2	2			18



Impacto Magnitud/Importancia	
Escala	1-10
Impacto	(+) Positivo
	(-) Negativo

Luego de analizar la Matriz Leopold se puede concluir que el factor ambiental que es afectado de forma más negativa es el Agua, ya que en varios del proceso se hace uso de una gran cantidad de agua, pero este impacto es medio ya que los desechos que entran en contacto con el agua no son tóxicos, ya que normalmente solo son residuos de los granos de arroz. Para mitigar este impacto, se reutilizará el agua proveniente de los procesos de lavado y remojo y se usará para el riego de plantas y jardines.

Por otro lado, también se concluye que la actividad con impacto más negativo es el Remojo y la actividad más favorable es el pesado.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

La seguridad y la salud en el trabajo es uno de los aspectos más importantes en la actividad laboral. Aunque algunas veces a la seguridad no se le toma la importancia debida, la falta de ésta puede acarrear problemas no solo para el empleado sino para el empleador. Para cumplir con el propósito de seguridad y salud en el ambiente de trabajo es necesario que todo el personal participe y se encuentre capacitado.

Para implementar el sistema de seguridad es necesario tener en cuenta la Ley 29783 de Seguridad y salud en el trabajo, establecido por la SUNAFIL, el cual considera las siguientes medidas:

- Fomentar la cultura de prevención de los riesgos laborales para que toda la organización interiorice los conceptos de prevención y por actividad. (Artículo 18- Ley 29783 de Seguridad y salud en el trabajo)
- Minimizar los peligros y riesgos, adoptando sistemas de trabajo seguro que incluyen disposiciones administrativas de control. (Artículo 21-Ley 29783 de Seguridad y salud en el trabajo)
- Facilitar equipos de protección personal adecuados, asegurándose que los trabajadores lo utilicen y conserven en forma correcta. (Artículo 21-Ley 29783 de Seguridad y salud en el trabajo)
- La protección de la seguridad y salud de todos los miembros de la organización mediante la prevención de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo. (Artículo 23- Ley 29783 de Seguridad y salud en el trabajo)

- Entregar a cada trabajador copia del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo. (Artículo 35- Ley 29783 de Seguridad y salud en el trabajo)
- Garantizar oportuna y apropiadamente, capacitación y entrenamiento en seguridad y salud en el centro y puesto de trabajo, asignando los recursos necesarios. (Artículo 49- Ley 29783 de Seguridad y salud en el trabajo)
- Eliminar las situaciones y agentes peligrosos en el centro de trabajo o con ocasión del mismo y si no fuera posible, sustituirlas por otras que entrañen menor peligro. (Artículo 50- Ley 29783 de Seguridad y salud en el trabajo)

En el siguiente cuadro, se presentan los riesgos a los que estarían expuestos los trabajadores:

Tabla 5.12

Riesgos en planta

Proceso	Peligro	Riesgo	Medida Preventiva
Selección	Mal manejo de carga Inhalación de polvo	Lesiones Ergonómicas Problemas respiratorios	Capacitaciones en manejo de carga. Utilizar mascarillas de protección,
Lavado	Pisos húmedos	Caídas	Utilizar botas de jebe
Remojado	Altas temperaturas	Quemaduras en la piel	Aislar la zona, elaborar procedimiento para desarrollar la actividad.
Gelatinizado	Salida de vapores de la autoclave	Problemas respiratorios	Utilizar mascarillas de protección. Abrir la autoclave con la puerta semi abierta. Realizar calibraciones periódicas del manómetro
	Explosión del autoclave	Quemaduras en la piel	
Pre-Secado	Altas temperaturas	Quemaduras en la piel	Aislar la zona, elaborar procedimiento para desarrollar la actividad.
Secado	Altas temperaturas	Quemaduras en la piel	Aislar la zona, elaborar procedimiento para desarrollar la actividad.
Etiquetado y Empaquetado	Cajas o bultos el área de trabajo y/o pasadizos	Tropezos, caídas y golpes	Mantener orden y limpieza en el área de trabajo.
Encajado	Posiciones inadecuadas al momento de realizar la operación	Lesiones Ergonómicas	Capacitaciones en temas ergonómicos, adecuada altura de la mesa de trabajo.

Se implementarán estas medidas preventivas y se colocarán en un lugar visible para poder ser observados por toda la organización. También se conformará un comité paritario el cual estará conformado por dos representantes de los empleados y dos por parte de los empleadores. Este comité estará encargado de revisar los programas de prevención, capacitación y eliminar los peligros identificados. Además, este comité elaborará las políticas de seguridad que tendrá que estar documentada y al alcance de todos los trabajadores.

Por otro lado, se realizará una primera identificación de los peligros teniendo en cuenta los procesos y actividades realizadas en la planta. Para esta primera fase de la auditoría se utilizará un mapeo descriptivo (IPER).

Se propone llevar a cabo programas de sensibilización al personal ingresante para que tengan conocimiento de las medidas preventivas en cuanto a los peligros identificados, manejo de extintores, medidas de evacuación en caso de incendios y sismos.

5.8 Sistema de Mantenimiento

La gestión de mantenimiento es de suma importancia para garantizar la continuidad de la actividad operativa, evitando rupturas en el proceso por averías de máquinas y equipos. Por lo tanto, la existencia de un mantenimiento eficaz permitirá a la empresa responder a los objetivos trazados, reducir costos, tiempos muertos y así garantizar la competitividad y operatividad en el mercado.

Para un buen desarrollo de la gestión de mantenimiento se adoptarán las siguientes medidas:

- Se realizará un mantenimiento preventivo y autónomo de los activos
- Planificar y programar el mantenimiento utilizando herramientas de confiabilidad de activos.
- Utilizar metodologías de análisis de causa raíz de fallas de equipos.
- Seleccionar equipos en función del costo del ciclo de vida.
- Se tendrá en cuenta el manual del fabricante de la máquina seleccionada.

El mantenimiento preventivo es el método principal que se utilizara en el proceso de producción. La frecuencia de mantenimiento será dada por el manual del fabricante.

Las actividades de mantenimiento se encuentran determinadas por el número de horas trabajadas y en base a una programación mensual del mantenimiento.

Cada máquina contará con una hoja de ruta en la se tendrá el registro de todas las veces en la cuales al equipo se le realizo mantenimiento. Además, se realizarán mantenimientos reactivos, el cual se realizará cuando se presente una falla o avería en la máquina, ya que la falla se presenta de manera imprevista no se tendrá una planificación para este mantenimiento.

Cabe recalcar que todos los manteamientos realizados a la maquinas serán llevados a cabo por un tercero, es decir una empresa especializada en el mantenimiento de máquinas industriales.

Tabla 5.13

Tipo de mantenimiento y frecuencia

Máquina o Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia
Separadora	Preventivo/Reactivo	Trimestral
Lavadora	Preventivo/Reactivo	Trimestral
Tanque de Remojo	Preventivo/Reactivo	Trimestral
Caldera	Preventivo/Reactivo	Trimestral
Autoclave	Preventivo/Reactivo	Trimestral
Secador de Lecho Fluidizado	Preventivo/Reactivo	Semestral
Secador Intermitente	Preventivo/Reactivo	Trimestral
Envasadora	Reactivo	Sin Planificación
Encajadora	Reactivo	Sin Planificación

5.9 Programa de producción

5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Las consideraciones para la vida útil del proyecto son la demanda proyectada, la capacidad de producción, los requerimientos y abastecimiento de la materia prima y la inversión necesaria para el funcionamiento de la planta. Además, se toma en cuenta que los primeros años no habrá utilidades.

5.9.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto

Para el programa de producción se debe contar con los datos de la demanda proyectada y el stock de seguridad. Para hallar el stock de seguridad se necesita la desviación de la demanda de 0.5% y nivel de servicio al 95%.

Tabla 5.14

Programa de producción en cajas

Año	Demanda del proyecto en kg	Capacidad instalada	Demanda anual (cajas)	Stock de Seguridad	Plan de Producción
2020	156 248	334 790	260 414	2 148	262 562
2021	158 279	334 790	263 799	2 177	263 827
2022	160 337	334 790	267 228	2 205	267 257
2023	162 421	334 790	270 702	2 233	270 731
2024	164 533	334 790	274 221	2 262	274 251
2025	166 672	334 790	277 786	2 292	277 816

5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para evaluar el requerimiento de insumos anuales para la elaboración de arroz precocido se tomó como referencia el diagrama de flujo presentado en el punto 5.2.2.3. Considerando lo anterior se obtuvo el siguiente cuadro.

Tabla 5.15*Requerimiento de materia prima*

Materia	Unidad	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Arroz	kg	166 991	169 152	171 341	173 558	175 805	178 080
Ajos	kg	3 646	3 693	3 741	3 790	3 839	3 889
Sal	kg	1 823	1 847	1 871	1 895	1 920	1 945
Agua	m3	328	332	336	341	345	350

Tabla 5.16*Requerimiento de otros materiales*

Material	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Bolsa	262 562	263 827	267 257	270 731	274 251	277 816
Cajas	262 562	263 827	267 257	270 731	274 251	277 816
Etiquetas	262 562	263 827	267 257	270 731	274 251	277 816

5.10.2 Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.**Energía Eléctrica**

Para hallar el consumo de energía en el área de producción se utilizará la potencia y capacidad de cada una de las máquinas, horas utilizadas y plan de producción anual para el año 2025.

En el siguiente cuadro se muestra en detalle las horas utilizadas por máquina para la elaboración anual de cajas de arroz precocido.

Tabla 5.17*Consumo de kw por cada máquina*

Equipos	kw	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Separadora	0.75	783	791	799	807	815	823
Lavadora	1.11	927	936	946	955	965	974
Tanque de remojo	0.50	689	696	703	710	717	724
Autoclave	1.10	1 056	1 067	1 077	1 088	1 099	1 110
Secador de lecho	5.50	3 445	3 480	3 514	3 550	3 585	3 621
Secador intermitente	6.20	5 178	5 230	5 282	5 335	5 388	5 442
Envasadora	1.60	1 503	1 518	1 534	1 549	1 564	1 580
Encajadora	0.25	313	316	319	323	326	329
Total		13 895	14 034	14 174	14 316	14 459	14 604

En cuanto al área administrativa, el consumo anual de energía por los equipos y luminarias es de 6.9 KW.

Agua

Para poder hallar el consumo del agua se tomará en cuenta el requerimiento de este insumo en la elaboración del arroz precocido, el cual fue sacado del balance de materia. Por otro lado, el área administrativa consume 108 m³ por año.

Tabla 5.18

Consumo del agua en planta

Año	Requerimiento del agua en la producción (m ³)	Servicios Higiénicos (m ³)	Limpieza (m ³)	Consumo total (m ³)
2020	2 827.5	72	150	3 049.5
2021	2 855.8	72	150	3 077.8
2022	2 884.3	72	150	3 106.3
2023	2 913.2	72	150	3 135.2
2024	2 942.3	72	150	3 164.3
2025	3 008.9	72	150	3 230.9

5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

La mano de obra directa es el personal que interviene de manera directa en la fabricación del producto. La cantidad de operarios por operación se definió en base al tiempo de funcionamiento de cada máquina. Por tal motivo, la máquina de remojo al tener un tiempo de funcionamiento de 6 horas, se decidió que el operario también se encargue de la elaboración de las bolsas de sal y ajo.

Tabla 5.19

Mano de obra directa

Operación	Número de operarios
Pesado	1
Selección y Lavado	1
Remojo	1
Gelatinizado	1
Pre-Secado	1
Secado	1
Envasado y Encajado	1
Total MOD	7

En cuanto a la mano de obra indirecta, está conformado por los trabajadores que no tienen participación directa en la fabricación del producto. En total son 11 personas.

Tabla 5.20

Trabajadores indirectos

Cargos	Número de personas
Gerente General	1
Jefe de R.R.H.H	1
Jefe de Marketing y Ventas	1
Jefe de Producción	1
Jefe de Administración y Finanzas	1
Recepcionista/Secretaria	1
Supervisor de planta	1
Asistente de calidad	1
Asistente de Logística	1
Total MOI	9

5.10.4 Servicios de terceros

Se contratan terceros para los siguientes servicios:

- Seguridad: Equipo de vigilancia y seguridad
- Limpieza: Encargado de la limpieza de oficinas, pasillos, servicios higiénicos y planta.
- Transporte: Se contratará una empresa para que realice la distribución de las materias primas hacia la planta, así como del producto final
- Servicios de mantenimiento: Se encargará del mantenimiento de los equipos y maquinas.

5.11 Características físicas del proyecto

5.11.1. Factor edificio

La infraestructura de la planta tendrá piso de concreto y las paredes serán de color blanco para tener una mejor iluminación. La altura máxima de la planta será de 4 metros.

Para poder realizar la buena distribución y las dimensiones óptimas de las vías de circulación de la empresa se deben tener en cuenta el número de personas que circularán, las cuales serán 7 operarios, así como, el personal administrativo que cumple la función de inspección en la zona de producción. Entonces, se puede conocer que:

- El pasillo principal de uso general tendrá 3.5 metros de ancho para el mejor traslado del material o movilización del operario.
- La empresa no contará con rampas ni escaleras, ya que será de un solo nivel.
- Las puertas para el área de producción presentarán un abatimiento de 180°, en cambio, el área administrativa contará con puerta cuyo abatimiento es de 90°.

5.11.2. Factor Servicio

Se contarán con diferentes áreas destinadas a satisfacer las necesidades de los factores de la producción.

- Relativo al personal

Las puertas de ingreso y de salida del personal deben ser independientes a los lugares de recepción y despacho del producto. Se debe contar con áreas para comedor y estacionamiento.

Además, se contará con dos baños para el área administrativa y dos baños para el área de producción. Los baños son una para hombres y otro para mujeres. También, habrá vestidores.

- Relativo a la maquinaria

Se contará con una correcta instalación eléctrica y un sistema de protección contra incendios.

- Relativo al material

Se contará con un área de control de calidad con el fin que el producto cumpla con las especificaciones necesarias.

5.12. Disposición de planta

5.12.1 Determinación de las zonas física requeridas

Las zonas físicas requeridas para este proyecto son el área de operaciones, almacén de materia prima, almacén de productos terminados, área de control de calidad, comedor, oficinas administrativas, servicios higiénicos, vestidores, estacionamiento y patio de maniobras.

En el área de operaciones se encuentran la zona de limpieza, conformado por las máquinas de pesado, separación y lavado; la zona de remojo y cocción, conformado por el tanque de remojo y la autoclave; la zona de secado, con las dos secadoras; y la zona de envasado y empacado, con la envasadora y la encajadora.

5.12.2 Cálculo de áreas requeridas por zona

Para el cálculo de las zonas de producción se empleó el método de Guerchet que se muestra a continuación:

Tabla 5.21

Método de Guerchet

Zona de limpieza									
Nombre	n	N	L	A	H	Ss	Sg	Se	St
Almacén temporal	1	0	1	1.2	1.2	1.2	0	0.76	1.96
Balanza	1	3	0.6	0.7	0.8	0.42	1.26	1.06	2.74
Separador - clasificador	1	2	2.7	1.6	1.7	4.32	8.64	8.18	21.14
Lavado	1	2	1.1	1	0.8	1.1	2.2	2.08	5.38
TOTAL									31.21 m ²

Zona de remojo y cocción									
Nombre	n	N	L	A	H	Ss	Sg	Se	St
Tanque de remojo	1	4	1	1	1.5	1	4	3.15	8.15
Autoclave	1	1	1	1	1.2	1	1	1.26	3.26
Caldera	1	1	3	1.5	1.8	4.5	4.5	5.68	14.68
TOTAL									26.09 m ²

Zona de secado									
Nombre	n	N	L	A	H	Ss	Sg	Se	St
Secador de lecho fluidizado	1	1	3.2	2.2	2.27	7.04	7.04	8.88	22.96
Secador intermitente	1	2	4.6	2.8	3.46	12.88	25.76	24.37	63.01
TOTAL									85.98 m ²

Zona de envasado y encajonado									
Nombre	n	N	L	A	H	Ss	Sg	Se	St
Envasadora	1	1	0.76	0.98	1.8	0.7448	0.7448	0.94	2.43
Encajadora	1	2	2.05	0.4	0.9	0.82	1.64	1.55	4.01
Almacén temporal	1	0	1	1.2	1.2	1.2	0	0.76	1.96
TOTAL									8.40 m ²

Elementos móviles									
Nombre	n	N	L	A	H	Ss	Sg	Se	St
Operarios	7				1.65	0.5	0	0	0
Montacarga	2	1	2.3	1.1	2	2.53	2.53	0	0

En el almacén de materia prima se almacenará el arroz en sacos de 50 kilogramos para la producción de una semana (3,566 kg). Estos sacos serán colocados en parihuelas

donde entran 3 sacos por nivel apilados en 5 niveles. Se necesita el espacio para almacenar 8 parihuelas de 1m x 1.2m. Se almacenará al nivel del suelo en 2 filas de 4 parihuelas con dos pasillos de 2 metros y un pasillo principal de 3,5 metros. Finalmente, el almacén requerirá un área de 33 m².

En el almacén de productos terminados se almacenará la producción de una semana (5,945 cajas). En cada caja de 60cm x 40cm x 30cm que contienen 24 cajas de arroz, las cuales miden 15cm x 25cm x 6 cm. Se almacenará en 5 cajas por nivel en 4 niveles por parihuela. El total de parihuelas necesarias serán 12. Estas serán almacenadas al nivel del suelo, en 3 filas de 4 parihuelas. El área requerida será 57 m².

En cuanto a las oficinas administrativas se tienen los siguientes datos para cada área:

Tabla 5.22

Áreas del personal administrativo

Personal Administrativo	Tamaño (m²)
Gerente General	10
Jefe de Recursos Humanos	6
Jefe de Administración y Finanzas	6
Jefe de Marketing y Ventas	6
Secretaría	4
Total	32

Por otro lado, el personal de planta tendrá los siguientes espacios:

Tabla 5.23

Áreas del personal de planta

Personal de planta	Tamaño(m²)
Jefe de producción	6
Supervisor de planta	4
Supervisor de calidad	6
Asistente de logística	4
Total	20





Finalmente, según D.R. Sule en “Instalaciones de manufactura”, por cada persona que coma al mismo tiempo se requiere 1,58 m². Se considera que los operarios y el personal administrativo almorzaron en diferentes horarios. El área del comedor será de 18.96 m².

5.12.3 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

En cuanto a la señalización, se contará con carteles necesarios de señalización de seguridad, tanto en las zonas productivas como en pasillos, zonas administrativas y exteriores. Es necesario contar con mangueras y extintores.

Tabla 5.24

Señalización

Tipo de señales	Definición	Ejemplos aplicados a la planta
De advertencia o precaución	Es la señal de seguridad que advierte de un peligro o de un riesgo	
De emergencia	Es la señal de seguridad que indica la ubicación de materiales y equipos de emergencia	
De evacuación	Es la señal de seguridad que indica la vía segura de la salida de emergencia	
De obligación	Es la señal de seguridad que obliga al uso de implementos de seguridad personal	

(continúa)

(continuación)

<p>De prohibición</p>	<p>Es la señal de seguridad que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un accidente y su mandato es total</p>	
<p>De protección contra incendios</p>	<p>Es la señal de seguridad que sirve para ubicar e identificar equipos, materiales o sustancias de protección contra incendios</p>	

5.12.4 Disposición general

Los motivos para determinar la relación en las áreas son los siguientes:

1. Flujo de materiales
2. Mínima distancia recorrida
3. Ruido y olores
4. Comodidad del personal
5. Evitar accidentes

Una vez definido los motivos se realizó el análisis relacional que se encuentra en el anexo 3. Después, se procedió a la elaboración del plano.

Tabla 5.25*Disposición de áreas*

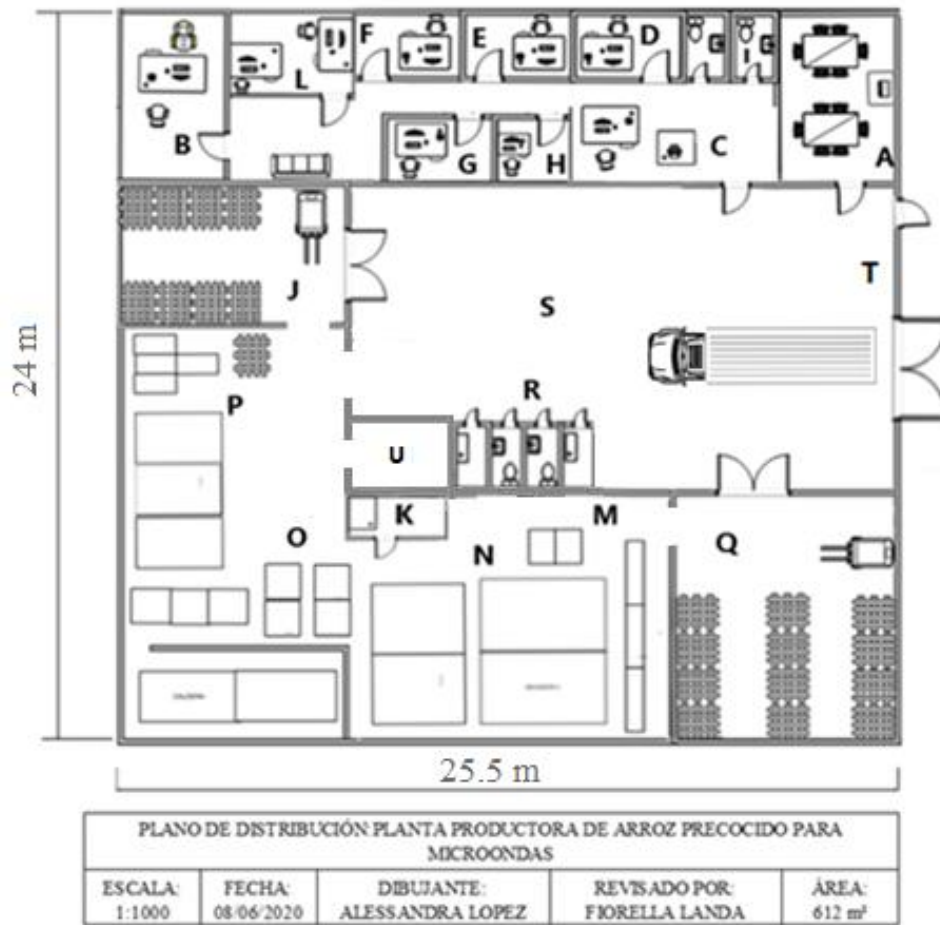
Letra	Área
A	Comedor
B	Oficina del gerente general
C	Estación de la secretaria
D	Oficina del jefe de administración y finanzas
E	Oficina del jefe de marketing y ventas
F	Oficina del jefe de recursos humanos
G	Oficina del jefe de producción
H	Oficina de asistente de logística
I	Servicios higiénicos administrativos
J	Almacén de productos terminados
K	Laboratorio de calidad
L	Oficina de supervisor de planta
M	Zona de envasado y encajonado
N	Zona de secado
O	Zona de remojo y cocción
P	Zona de limpieza
Q	Almacén de productos terminados
R	Servicios higiénicos y vestuario de planta
S	Patio de maniobras
T	Área de desinfección
U	Zona de tratamiento de agua

Tabla 5.26*Disposición de máquinas*

Número	Máquina
1	Balanza
2	Separador
3	Lavadora
4	Tanque de remojo
5	Autoclave
6	Secador de lecho fluidizado
7	Secador intermitente
8	Envasado
9	Encajonado
10	Caldera

Figura 5.15

Disposición de planta



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

La organización tendrá una estructuración funcional, ya que es la más sencilla y permite un mayor control. La división funcional es muy recomendada en las Pymes, debido a que en algunas grandes organizaciones puede plantear problemas de competencias entre las diversas divisiones. Al ser la empresa una organización pequeña, cada persona va tener más funciones para realizar. Además, se contratará a terceros (Outsourcing) para realizar alguna de las funciones requeridas en la empresa como es el caso de la limpieza, seguridad, transporte y mantenimiento.

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos

A. Gerente General

Debe ser bachiller en Ingeniería Industrial, Administración o afines con experiencia de 5 años en puestos similares en empresas industriales. Debe tener conocimientos generales de administración, finanzas, marketing, RRHH, operaciones jurídicas y fiscales. Entre sus funciones están:

- Contratar todas las jefaturas del área.
- Evaluar periódicamente el cumplimiento de los objetivos en las diferentes áreas.
- Planear y desarrollar los objetivos anuales, asimismo plantear las pautas para llegar a dichas metas.
- Establecer las políticas y filosofía de la empresa.
- Coordinar con las oficinas administrativas para asegurar que los registros y sus análisis se estén llevando correctamente.
- Crear y mantener buenas relaciones con los clientes, gerentes corporativos y proveedores para mantener el buen funcionamiento de la empresa.

B. Jefe de Marketing y Ventas

Bachiller en Marketing, Ingeniería Industrial, Administración y/o afines con experiencia mínima requerida de 3 años en cargos similares de preferencia en el rubro y debe manejar el paquete Office a nivel avanzado. Sus funciones son:

- Es el encargado de ver todo lo relacionado a las estrategias para colocar y posicionar el producto en el mercado.
- Establecer las metas y objetivos a nivel de ventas tanto a corto como a largo plazo.
- Contactar a los clientes y llevar el control de los mismos manejando una base de datos, para de esta manera trabajar la estrategia de fidelización.

C. Jefe Administrativo-Financiero

Profesional de administración o Ing. Industrial con mínimo 3 años de experiencia en el manejo administrativo financiero de empresas industriales. Debe tener conocimiento de gestión logística y recursos humanos y manejar paquete Office a nivel avanzado. Sus funciones son:

- Gestionar las actividades administrativas y financiera, controlando su adecuada ejecución, brindando soporte a todas las áreas.
- Responsable de la planificación, programación y control financiero y presupuestal.
- Realizar los procesos de compra y gestión de proveedores para la oportuna adquisición de bienes y servicios.

D. Jefe de Producción y Operaciones

Profesional de Ingeniería Industrial con experiencia en gestión de proceso de producción, elaboración de presupuestos y manejo de logística e insumos.

Sus funciones son:

- Controlar todo lo referente a la producción.
- Control del almacén de materias primas y productos terminados.
- Programar los mantenimientos y controlar las líneas de producción.
- Determinación de las cantidades a fabricar del producto.
- Supervisión del buen cumplimiento de las tareas indirectas a la producción en la empresa (distribución, mantenimiento, etc.)

Tabla 6.1

Requerimiento de personal administrativo

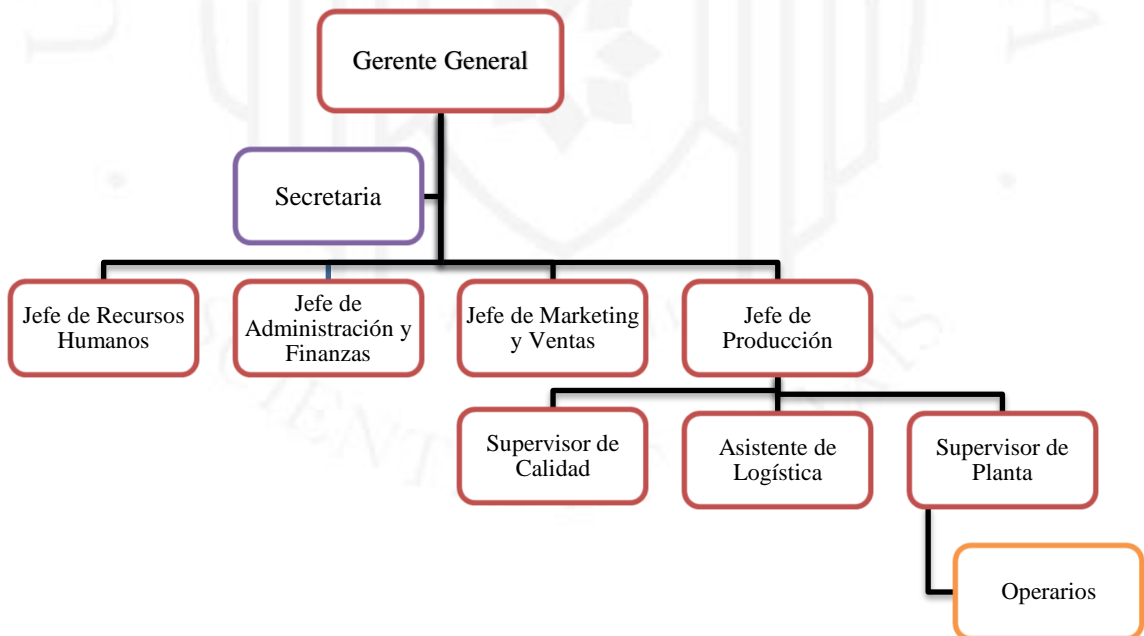
Posición	Personal Requerido
Gerente General	1
Jefe de Marketing y Ventas	1
Jefe de Recursos Humanos	1
Jefe Administrativo-Financiero	1
Secretaria	1

6.3. Esquema de la estructura organizacional

La empresa funcionara con una única gerencia, la cual comandara a los encargados de los diferentes departamentos, la estructura está conformada como se presenta a continuación.

Figura 6.1

Organigrama



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS DE INVERSIÓN, OPERATIVO Y FINANCIERO DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones

Para calcular la inversión total, primero se elaboró un cuadro con los precios de las máquinas a utilizar en el proyecto.

Tabla 7.1

Inversión en máquinas

Máquinas	Cantidad	Precio unitario
Separador por aire en circulación	1	15 200
Lavadora	1	5 250
Tanque de remojo	1	60 500
Autoclave	1	9 600
Secador de lecho fluidizado	1	52 000
Secador intermitente	1	34 000
Envasador	1	8 500
Encajadora	1	5 000
Balanza	1	500
Caldera	1	10 500
Cargador eléctrico	1	8 000
Total (S/.)		209 050

A esta información se le aumenta algunos datos como las mejoras de la planta y los costos de los muebles y equipos de oficina. En este proyecto, el terreno será comprado y para la construcción se considera los siguientes datos:

Tabla 7.2*Costo de infraestructura*

MUROS Y COLUMNAS	PISOS	PUERTAS Y VENTANAS	REVESTIMIENTOS	BAÑOS	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS
Estructuras laminares curvadas de concreto armado que incluyen en una sola armadura la cimentación y el techo	Loseta vinílica	Ventanas de fierro o aluminio industrial	Tarrajeo frotachado y/o yeso moldurado, pintura lavable	Baños con mayólica blanca	Agua fría, agua caliente, teléfono, gas natural
494.44	37.27	51.44	60.49	16.15	60.62
TOTAL					720.41

Nota. De Cuadro de valores unitarios oficiales de edificaciones para la costa , por Colegio de Arquitectos del Perú Regional Lima , 2018

Tabla 7.3*Inversión fija tangible total*

Rubro	Inversión (S/.)
Máquinas	209 050
Terreno	99 792
Edificio	473 017
Muebles y equipos de oficina	24 870
Inversión fija tangible	806 729

En cuanto a la inversión fija intangible, se tomó en cuenta los siguientes activos.

Tabla 7.4*Inversión fija intangible total*

Activos	Precio (S/.)
Estudio de mercado	20 000
Constitución marca	1 219
Licencia de Funcionamiento	3 443
Puesta en marcha y Contingencias	12 000
Software	3 500
Capacitación	9 000
Total	49 162

7.1.2 Capital de trabajo

El cálculo del capital de trabajo se realizó multiplicando los gastos operativos diarios por el número de días que se demora en rotar el dinero. Para el número de días de rotación se

considera el inventario en planta de 7 día, los días de cuentas por cobrar serán de 60 días y las cuentas por pagar de 30 días. Por otro lado, el gasto operativo diario se halla con la división del gasto del primer año entre 365 días.

La fórmula para el cálculo es la siguiente:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{1,200,959}{365} * (60+7-30) = \text{S/. } 121,741$$

Finalmente, se obtiene la inversión total sumando las inversiones tangibles e intangibles con el capital de trabajo.

Tabla 7.5

Inversión total

Rubro	Inversión (S/.)
Inversión tangible	806 728.91
Inversión intangible	49 162.00
Capital de trabajo	121 741.10
Inversión total	977 632.00

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costo de la materia prima

A continuación, se muestra una tabla con los costos de la materia prima por cada año del proyecto.

Tabla 7.6

Costo de materia prima (S/.)

Materia	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Arroz	274 265	277 831	281 443	285 101	288 808	292 562
Ajos	45 572	46 165	46 765	47 373	47 989	48 613
Sal	1 641	1 662	1 684	1 705	1 728	1 750
Total (S/.)	321 478	325 658	329 891	334 180	338 524	342 925

Tabla 7.7

Costo de otros materiales (S/.)

Material	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Bolsas	15 625	15 828	16 034	16 242	16 453	16 667
Cajas	65 103	65 950	66 807	67 676	68 555	69 447
Total (S/.)	80 728	81 778	82 841	83 918	85 009	86 114

7.2.2 Costo de los servicios

Para el cálculo del costo de los servicios se utilizó las tarifas de Sedapal y Osinergmin. Para el agua, la tarifa es de S/. 3.62 por m³, mientras que para la electricidad involucra varias tarifas.

Tabla 7.8

Costo de los servicios (S/.)

Servicios	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Energía	12 029	12 165	12 302	12 441	12 581	12 723
Agua	7 226	7 588	7 967	8 365	8 784	9 223

7.2.3 Costo de la mano de obra

7.2.3.1 Mano de obra directa

La planta cuenta con 7 operarios a los cuales se les pagará un sueldo de 1100 soles. Se asume que la mano de obra directa recibe asignación familiar. Con la información de los salarios de la mano de obra se obtuvo los costos por año durante el periodo del proyecto considerando el pago de gratificaciones, CTS y ESSALUD.

Tabla 7.9

Costo anual de la mano de obra directa (S/.)

Detalle	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Salario de operarios	91 812	91 812	91 812	91,812	91 812	91 812
CTS	7 651	7 651	7 651	7 651	7 651	7 651
Gratificaciones	15 302	15 302	15 302	15 302	15 302	15 302
ESSALUD	10 949	10 949	10 949	10 949	10 949	10 949
Costo salarial mensual	125 714	125 714	125 714	125 714	125 714	125 714

7.2.3.2 Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta está conformada por cuatro puestos con diferentes salarios. Se asume que todos los trabajadores cuentan con asignación familiar y también se considera CTS y vacaciones. A continuación, se muestra los sueldos y los costos anuales de cada uno.

Tabla 7.10

Sueldo de la mano de obra indirecta (S/.)

Personal de planta	Sueldo (S/.)
Jefe de Producción	3 500
Asistente de logística	1 500
Supervisor de planta	1 800
Asistente de calidad	1 500
Total	8 300



Tabla 7.11*Costo de mano de obra indirecta (S/.)*

Detalle	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Jefe de producción	43 116	43 116	43 116	43 116	43 116	43 116
Supervisor de planta	22 716	22 716	22 716	22 716	22 716	22 716
Asistente de calidad	19 116	19 116	19 116	19 116	19 116	19 116
Asistente de logística	19 116	19 116	19 116	19 116	19 116	19 116
Total	104 064	104 064	104 064	104 064	104 064	104 064
CTS	8 672	8 672	8 672	8 672	8 672	8 672
Gratificaciones	17 344	17 344	17 344	17 344	17 344	17 344
ESSALUD	14 949	14 949	14 949	14 949	14 949	14 949
Costo salarial mensual	145 029	145,029	145 029	145 029	145 029	145 029

7.3 Presupuesto operativo

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

En cuanto al ingreso por ventas se considera la demanda anual del proyecto y el precio unitario por caja. Para calcular el precio unitario se considera el costo unitario de producción y un margen de utilidad de 20%.

Tabla 7.12

Presupuesto de ingreso por ventas

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda (cajas)	260 414	263 799	267 228	270 702	274 221	277 786
Precio (S/.)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Ventas totales (S/.)	1 302 068	1 318 995	1 336 141	1 353 511	1 371 107	1 388 931

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para el cálculo del costo de producción se considera la materia prima, mano de obra directa y el costo indirecto de fabricación. Los dos primeros componentes se calcularon en el punto 7.2.

Para calcular el costo indirecto de fabricación es necesario considerar los materiales indirectos, mano de obra indirecta, la depreciación fabril, energía, agua, mantenimiento. A continuación, se muestra el cálculo de la depreciación, así como el costo de indirecto de fabricación para finalmente calcular el costo de producción.

Tabla 7.13*Depreciación fabril (S/.)*

Activos fijos	Depreciación	Valor inicial	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Valor en libros
Terreno	0 años	99 792	-	-	-	-	-	-	99 792
Edificio	3%	359 493	10 785	10 785	10 785	10 785	10 785	10 785	294 784
Maquinaria	10%	193 050	19 305	19 305	19 305	19 305	19 305	19 305	77 220
Montacargas	20%	8 000	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600		0
Equipos adicionales	10%	6 000	600	600	600	600	600	600	2 400
Depreciación			32 290	32 290	32 290	32 290	32 290	30 690	474 196

Tabla 7.14*Costo indirecto de fabricación*

Costos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Materiales indirecta	80 728	81 778	82 841	83 918	85 009	86 114
Mano de obra indirecta	145 029	145 029	145 029	145 029	145 029	145 029
Depreciación	32 290	32 290	32 290	32 290	32 290	30 690
Servicios (electricidad y agua)	19 255	19 752	20 269	20 806	21 365	21 946
Combustible	6 328	6 360	6 391	6 423	6 456	6 488
Otros (Mantenimiento, EPP, etc)	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Total (S/.)	291 230	292 809	294 420	296 066	297 748	297 866

Tabla 7.15*Presupuesto de costo de producción*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Materiales	321 478	325 658	329 891	334 180	338 524	342 925
Mano de obra directa	125 714	125 714	125 714	125 714	125 714	125 714
Cif	291 230	292 809	294 420	296 066	297 748	297 866
Costo total de producción	738 422	744 180	750 025	755 960	761 986	766 505
Producción (cajas)	262 562	263 827	267 257	270 731	274 251	277 816
Costo unitario de producción (S./caja)	2.82	2.81	2.79	2.78	2.77	2.75

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos administrativos

El principal componente de los gastos administrativos son los salarios. Según el puesto se asignó un salario y se realizó el cálculo considerando la asignación familiar a todos los trabajadores.

Tabla 7.16

Sueldo administrativo

Detalle	Sueldo (S/.)
Gerente General	6 000
Jefe de Recursos Humanos	3 500
Jefe de Administración y Finanzas	3 500
Jefe de Marketing y Ventas	3 500
Secretaria	1 500
Total	18 000

Para la energía eléctrica se consideró las luminarias, las computadoras y un 30% adicional por el uso de otro equipo. Por otro lado, se contratará servicios de telefonía e internet mensual. En el caso del servicio de transporte, se consideró el cobro de S/. 300 por 10 toneladas de capacidad.

Tabla 7.17*Depreciación no fabril*

Activos fijos	Depreciación	Valor inicial	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Valor en libros
Teléfonos	10%	360	36	36	36	36	36	36	144
Muebles de oficina	10%	3 840	384	384	384	384	384	384	1 536
Computadores	10%	18 392	1 839	1 839	1 839	1 839	1 839	1 839	7 357
Impresora	10%	379	38	38	38	38	38	38	152
Microondas	10%	399	40	40	40	40	40	40	160
Comedor	10%	1 500	150	150	150	150	150	150	600
Planta	3 % anual	113 524	3 406	3 406	3 406	3 406	3 406	3 406	93 090
Total			5 893	5 893	5 893	5 893	5 893	5 893	103 038

Tabla 7.18*Gastos administrativos*

Gastos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos administrativos	301 956	301 956	301 956	301 956	301 956	301 956
Depreciación	5 893	5 893	5 893	5 893	5 893	5 893
Amortización de intangibles	8 194	8 194	8 194	8 194	8 194	8 194
Gastos de ventas y publicidad	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000
Agua y electricidad	1 572	1 572	1 572	1 572	1 572	1 572
Telefonía e internet	2 298	2 298	2 298	2 298	2 298	2 298
Transporte	19 625	19 880	20 138	20 400	20 665	20 934
Servicios de terceros (limpieza y seguridad)	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000
Total (S/.)	462 537	462 792	463 051	463 313	463 578	463 846

7.4 Flujo de fondos netos

Antes de realizar el flujo de fondos netos, es necesario realizar el presupuesto de servicio de deuda y el estado de resultados.

Para el presupuesto de servicio de deuda, se ha considerado una relación de deuda/capital propio de 40/60 debido a que el monto es alto y no se cuenta con el suficiente recurso. El financiamiento es de S/. 391,053. La deuda será financiada por la Caja Municipal de Tacna, ya que nuestro monto a financiar está dentro de su rango de préstamos y ofrece una tasa de interés de 16.08% por 5 años con cuotas constantes. El presupuesto de servicio a la deuda es el siguiente:

Tabla 7.19

Presupuesto de servicio a la deuda

Año	Deuda	Cuota	Amortización	Interés	Saldo
0	391 052.8	0.0	0.0	0.0	391 052.8
1	391 052.8	119 654.1	56 772.9	62 881.3	334 279.9
2	334 279.9	119 654.1	65 901.9	53 752.2	268 378.0
3	268 378.0	119 654.1	76 499.0	43 155.2	191 879.0
4	191 879.0	119 654.1	88 800.0	30 854.1	103 079.0
5	103 079.0	119 654.1	103 079.0	16 575.1	0.0

Como punto de partida para realizar los flujos de fondos, es necesario realizar el estado de resultados para la vida útil del proyecto. Para ello se toma los datos de los presupuestos calculados anteriormente. Para el impuesto a la renta se considera 29,5% y en el último año del proyecto se venderán las máquinas a un 30% de su valor.

Tabla 7.20

Estado de resultados

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	1 302 068	1 318 995	1 336 141	1 353 511	1 371 107	1 388 931
(-) Costo de Ventas Totales	738 422	744 180	750 025	755 960	761 986	766 505
Utilidad Bruta	563 645	574 815	586 116	597 551	609 121	622 426
(-)Gastos Adm. Y Vtas	462 537	462 792	463 051	463 313	463 578	463 846
UAII	101 108	112 022	123 065	134 239	145 543	158 580
(-)Gastos Financieros	62 881	53 752	43 155	30 854	16 575	0
(+)Valor de mercado de activos						856 303
(-)Valor en libros de activos						577 234
UAI	38 227	58 270	79 910	103 385	128 968	437 649
Impuestos	11 277	17 190	23 574	30 498	38 046	129 107
Utilidad Neta	26 950	41 080	56 337	72 886	90 923	308 543

7.4.1 Flujo de fondos económicos

En los flujos económicos se considera que toda la inversión se financiará con capital propio, por ello se suma los gastos financieros considerando su impacto en la utilidad neta (generó escudo fiscal). También se suma la depreciación y amortización ya que no son salidas de dinero, y se suma el valor en libros.

Tabla 7.21

Flujo de fondos económicos

Rubro	Año 0	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión total	-977 632						
Utilidad neta		26 950.0	41 080.4	56 336.7	72 886.2	90 922.6	308 542.7
(+) amortización de intangibles		8 194	8 194	8 194	8 194	8 194	8 194
(+) depreciación		38 183	38 183	38 183	38 183	38 183	36 583
(+) gastos financieros		44 3	31	37 895	30 424	21 752	11 685
(+) valor en libros							577 234
Capital de trabajo							121 741
Flujo Económico	-977 632	117 657	125 352	133 137	141 015	148 984	1 052 294

7.4.2 Flujo de fondos financieros

Para el flujo de fondos financieros se considera la deuda y se le resta la amortización de la deuda. La inversión inicial es el capital propio aportado.

Tabla 7.22

Flujo de fondos financieros

Rubro	Año 0	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión total	-977 632						
Deuda	391 053						
Utilidad Neta		26 950	41 080	56 337	72 886	90 923	308 543
(+) amortización de intangibles		8 194	8 194	8 194	8 194	8 194	8 194
(+) depreciación		38 183	38 183	38 183	38 183	38 183	36 583
(-) amortización del préstamo		56 773	65 902	76 499	88 800	103 079	0
(+) valor en libros							577 234
Capital de trabajo							121 741
Flujo Financiero	-586 579	16 553	21 555	26 214	30 462	34 220	1 052 294

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICO Y FINANCIERA DEL PROYECTO

8.1 Evaluación económica

Para realizar la evaluación económica del proyecto es necesario calcular el costo de oportunidad de los accionistas o COK. Para calcularlo se utilizará el modelo CAPM el cual tiene la siguiente fórmula:

$$\text{COK} = \text{Tasa libre de riesgo} + \beta * (\text{Rendimiento de mercado} - \text{Tasa libre de riesgo})$$

Tabla 8.1

Costo de oportunidad del accionista

Tasa libre de riesgo	4.89%
Prima de riesgo	12%
Beta	0.89
COK	10.84%

A continuación, se calculó los indicadores económicos con el dato obtenido del COK.

Tabla 8.2

Indicadores económicos: VAN, TIR, B/C y PR

VANE	S/. 78 294.75
TIRE	12.7%
B/C	1.08
T.R	5 años y 10 mes

De acuerdo a la evaluación económica, el proyecto es viable ya que el VAN económico es mayor a cero y el TIR es mayor al COK. También, por cada sol invertido se obtiene 1.08 soles de ingresos. Por otro lado, el tiempo de recupero es 5.86 años, que aproximadamente son 5 años y 10 meses.

8.2 Evaluación financiera

Con el flujo de fondos financieros y el COK, se calculó los indicadores financieros del proyecto.

Tabla 8.3

Indicadores financieros: VAN, TIR, B/C y PR

VANF	S/. 73 437.55
TIRF	13.2%
B/C	1.13
T.R	5 años y 10 mes

De acuerdo a la evaluación financiera, el proyecto es viable ya que el VAN financiero es mayor a cero y el TIR es mayor al COK. Además, se obtiene 1.13 soles de ingresos por cada sol invertido. Por otro lado, el tiempo de recupero es de 5.87, siendo aproximadamente de 5 años y 10 mes.

8.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

Antes de realizar el análisis de los ratios, es necesario realizar el Estado de Situación Financiera del primer año del proyecto.

Tabla 8.4*Estado de Situación Financiera*

Activos		Pasivos	
Activo Corriente		Pasivos Corrientes	
Efectivo	121 741.10	Deuda Corto Plazo	0
Inventario	0		
Total Activos Corrientes	121 741	Total Pasivo Corriente	0
Activos No Corrientes		Pasivo No Corrientes	
Activos Fijas	806 729	Deuda Largo Plazo	391 053
Activos Intangibles	49 162		
Depreciación Acumulada			
Total Activos No Corrientes	855 891	Total Pasivos No Corrientes	391 053
		Total Pasivos	391 053
		Patrimonio	
		Capital social	586 579
		Total Patrimonio	586 579
Total Activos	977 632	Total Pasivo y Patrimonio	977 632

Con ello, se analizó los ratios económicos y financieros del primer año:

Tabla 8.5*Ratios*

Ratio	Valor
Liquidez	
Razón corriente	1.98 veces
Prueba ácida	1.75 veces
Endeudamiento	
Endeudamiento a corto plazo	0.25 veces
Endeudamiento a largo plazo	0.56 veces
Razón de endeudamiento	2.03 veces
Rentabilidad	
Rentabilidad del activo (ROA)	2.4%
Rentabilidad del patrimonio (ROE)	4.4%
Rentabilidad bruta sobre ventas	43.3%
Rentabilidad neta sobre ventas	2.1%

Según los ratios de liquidez, hay 1.98 soles de activo corriente por cada sol de pasivo corriente, lo cual demuestra que la empresa puede afrontar sus deudas a corto plazo. Además, la prueba ácida demuestra que la empresa no depende de la venta de sus inventarios para pagar sus deudas.

Por otro lado, los ratios de solvencia dan como resultado que por cada sol de activos totales, 0.25 soles corresponden a la deuda a corto plazo y 0.56 soles de deuda a largo plazo. También, la empresa está más endeudada con los acreedores que los accionistas.

Finalmente, los ratios de rentabilidad muestran resultados positivos, lo cual significa que la empresa generará ganancias. Por otro lado, el ROE indica que el rendimiento del capital invertido por los accionistas es de 4.4%, mientras que el ROA indica una rentabilidad de los activos de 2.4%.

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad permite evaluar como se ve afectada la rentabilidad por las desviaciones que puede afectar el volumen de ventas. Para el análisis se van a tomar dos escenarios uno optimista y el otro pesimista.

Variación en el volumen de ventas

Para el escenario optimista se va considerar un aumento en las ventas del 5% y para el escenario pesimista una disminución en 5%.

Tabla 8.6

Escenario Optimista de ventas

Análisis Económico	
VANE	S/. 279 041
TIRE	18%
B/C	1.29
T.R	1.7
Análisis Financiero	
VANF	S/. 274 024
TIRF	20%
B/C	1.5
T.R	8.7

Con el aumento en las ventas en 5 %, se puede observar que la VAN financiero aumento en 273%.

Tabla 8.7

Escenario Pesimista de ventas

Análisis Económico	
VANE	S/. -122 451
TIRE	8%
B/C	0.88
T.R	1.75
Análisis Financiero	
VANF	S/. -127 469
TIRF	7%
B/C	0.8
T.R	-23.7

En este escenario, al reducirse las ventas en 5 %, la VAN financiero disminuye en 267%, mientras el VAN económico es menor a 0 y en ambos casos el periodo de recupero aumenta.

CAPITULO IX: EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

La planta se localizará en el distrito de Lurín por lo tanto esa será la zona de influencia del proyecto. Se identificarán dos zonas de influencia, directa e indirecta. La zona de influencia directa del proyecto será el centro industrial donde se ubicará la planta.

El impacto que se generaría allí sería ambiental debido a las de emisiones de CO₂ provenientes de los autos y camiones que diariamente entrarán y saldrán de la empresa. Adicionalmente se generaría un impacto vial, debido a que la alta circulación de vehículos ocasionaría tráfico en la zona.

Por otro lado, la zona de influencia indirecta serán las zonas cercanas al parque industrial, los cuales se ubican mayormente cerca al km 40 de la Panamericana Sur y cuyas zonas aledañas son las comunidades de “Los Claveles” y “Los Suspiros”. Allí se generará principalmente un impacto social ya que se generarán más puestos de trabajo para sus habitantes

9.2 Análisis de indicadores sociales

Para realizar la evaluación social-económica del proyecto, se emplearán los siguientes indicadores.

9.2.1 Valor Agregado

El valor agregado es el valor adicional añadido al de los materiales para su transformación en producto terminado. Este indicador nos permite medir la evaluación social de un proyecto. El cálculo de este indicador se obtiene sumando los sueldos y salarios, depreciación, gastos financieros, I.R y la Utilidad Neta. Luego de obtener la suma, se procede a traer el resultado al valor presente. Para ello se utilizará una tasa de descuento, la cual es determinada por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), la cual es de 8%. Así Obtenemos:

Tabla 9.1*Cálculo del valor agregado.*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos y Salarios	427 670	427 670	427 670	427 670	427 670	427 670
Depreciación	38 183	38 183	38 183	38 183	38 183	36 583
Gastos Financieros	44 331	37 895	30 424	21 752	11 685	0
I.R	11 277	17 190	23 574	30 498	38 046	129 107
Utilidad Neta	26 950	41 080	56 337	72 886	90 923	308 543
Valor Agregado	548 411	562 018	576 187	590 989	606 506	901 902

VA Vag	2 862 547
---------------	------------------

9.2.2 Indicadores Macroeconómicos**9.2.2.1 Relación Producto/Capital**

Este indicador permite medir la relación entre el valor agregado actualizado (VAVAg) del proyecto y el monto de la inversión total.

$$\text{Relación Producto-Capital} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversión Total}}$$

$$\text{Relación Producto-Capital} = \frac{2\,862\,547}{977\,632}$$

Relación producto- capital	2.93 veces la inversión
-----------------------------------	-------------------------

Interpretación: Por cada sol invertido se obtiene un valor agregado 2.93 veces mayor.

9.2.2.2 Intensidad de Capital

La intensidad de capital muestra la relación del valor agregado actualizado (VAVAg) respecto a la inversión total.

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor Agregado}}$$

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{977\,632}{2\,862\,547}$$

Intensidad de Capital	0.34 veces el valor agregado
------------------------------	------------------------------

Interpretación: El resultado de 0.34 es positivo y significa que se invierte menos y se obtiene mayor valor agregado.

9.2.2.3 Densidad de Capital

Este indicador nos permite calcular la cantidad de empleos generados en relación a la inversión del capital.

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Cantidad de empleados}}$$

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{977\,632}{16}$$

Densidad de Capital	S/ 61 102
----------------------------	-----------

Interpretación: Por cada 61,102 soles de inversión, se está generando un puesto de trabajo.

CONCLUSIONES

- De acuerdo al tamaño de muestra de 100 personas, la intención de compra de 72%, la intensidad de 43%, la frecuencia de compra semanal y la cantidad de compra es 2 cajas por persona.
- El arroz precocido es un producto nuevo que tiene la capacidad de ganar participación en el mercado peruano. La demanda del primer año será de 156.3 toneladas y crecerá hasta 166.7 toneladas el último año.
- El principal competidor es el arroz embolsado de la marca Costeño, ya que cuenta con 30% del mercado. Por ello, se considera una participación de mercado de 7%, considerando el promedio de los competidores con menor participación.
- La planta se localizará en Lima, específicamente en el parque industrial de Lurín debido a la cercanía al mercado y la accesibilidad.
- Se determinó la viabilidad tecnológica para la implementación de una planta productora de arroz precocido mediante la disponibilidad de la tecnología, y luego, la capacidad instalada de 334.79 ton/año.
- Se demostró la viabilidad en general del proyecto mediante una evaluación económica y financiera. La evaluación financiera presentó mejores resultados que la económica, ya que el VAN resultó positivo y el TIR es de 13%.
- Los ratios del proyecto muestran que se cuenta con liquidez, solvencia y rentabilidad. Un ejemplo es el ratio ROE, el cual indica un rendimiento del capital invertido por los accionistas de 4.4%

RECOMENDACIONES

- Si bien no hay actualmente alguna empresa que comercialice arroz precocido, la entrada de nuevos competidores es alta debido a que la tecnología para la producción es accesible y las empresas que producen arroz embolsado pueden ingresar fácilmente al mercado, por ello se debe innovar constantemente el producto y buscar la forma de diferenciarse.
- Es necesario realizar una mayor cantidad de encuestas con el fin de tener datos más exactos en cuanto a intensidad e intención de compra.
- En un futuro se puede aumentar la demanda y reducir en mayor cantidad el costo de producción unitario, pero este aumento dependerá de la acogida que tenga el producto en el mercado.
- En el proyecto no se cuenta el porcentaje anual de aumento de participación debido a que la participación de mercado se estableció en base a una suposición. Lo ideal sería considerar que la participación del producto aumentará.
- Se recomienda pedir asesorías de consultoras principalmente para tener un mejor análisis de los costos de inversión que abarcaría el proyecto, además de fijarse en otros aspectos de la implementación y producción de planta.
- Es necesario realizar un análisis del agua empleada en cada proceso con el fin de escoger el mejor tratamiento y poder reusarlo en el proceso.
- Se debe tomar en consideración que el presente estudio solo es una aproximación cercana de las dimensiones del proyecto, es por eso que se debe usar como base. Se sugiere desarrollarlo aún más si es que se quiere llegar de manera más exacta a la viabilidad del proyecto en todos sus aspectos.

REFERENCIAS

- Agencia Agraria de Noticias. (2020). *Inversión en cultivo de arroz en Perú alcanza los S/ 3.600 millones en la presente campaña*. Recuperado de <https://agraria.pe/noticias/inversion-en-cultivo-de-arroz-en-peru-alcanza-los-s-3-600-mi-21721>
- Alibaba. (2019). Recuperado de <http://spanish.alibaba.com/>
- Arias Marroquín, B., Arias Marroquín, L. (1977). “*Estudio preliminar para la implementación de una empresa de elaboración de consumo inmediato en empaque especial*”. Trabajo de investigación para la obtención al Grado de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad de Lima.
- Carrión Baste, M., Ramírez Cuesta, J. (2007).” *Proyecto de Análisis de Viabilidad y Oportunidad de Negocio para la categoría de alimentos congelados en la ciudad de Guayaquil y plan estratégico de la línea de congelados Instantáneo Arroz Súper Extra*”. Tesis de Grado para la optar por el Título de Economista Guayaquil. Escuela Superior Politécnica Litoral.
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado. (s.f.). *Niveles socioeconómicos 2016*. Lima.
- Banco de Crédito del Perú. Recuperado de <http://www.viabcp.com>
- Caja Municipal de Tacna (2017). *Tarifario credipyme región Lima*. Recuperado de <http://www.cmactacna.com.pe/documentos/transparencia/creditos/CREDIPYME/TARIFARIO%20CREDIPYME%20lim.pdf>
- Ciudad al día. (2013). *Servicios de atención en entidades públicas pueden demorar más de dos horas y media*. Recuperado de <http://www.ciudadanosaldia.org/noticias/noticias-sobre-ciudadanos-al-dia/item/553-servicios-de-atencion%C3%B3n-en-entidades-p%C3%BAblicas-pueden-demorar-m%C3%A1s-de-dos-horas-y-media.html>
- Colegio de Arquitectos del Perú Regional Lima. (2018). *Cuadro de valores unitarios oficiales de edificaciones para la costa*. Recuperado de <https://limacap.org/valores-unitarios/>
- Comisión del Codex Alimentarius. (1997). *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) y directrices para su aplicación*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública (2019). *Perú: Población 2019*. Lima. Recuperado de http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf

- Dirección General de Salud Ambiental (2003). *Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. Recuperado de http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf
- Euromonitor International. Recuperado de <http://www.euromonitor.com/>
- Florez, E. (2010). *Arroz embolsado solo captura 10% de ventas totales del cereal*. Diario Gestión
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (1993). *Manual de manejo poscosecha de granos a nivel mundial*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/x5027s/x5027S0g.htm>
- Gestión. (2016). *Zonas industriales de Lima y Callao: Esta es la oferta y sus precios de venta*. Recuperado de <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/zonas-industriales-lima-callao-oferta-precios-venta-120836?foto=8>
- Industrial Pagé. (s.f.). *Proceso de arroz parboiled*. Brasil.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *Encuesta para Medir la Composición Nutricional de los Principales Alimentos Consumidos Fuera del Hogar*. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza*. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. *Longitud de la red vial del Sistema Nacional de carretera, según tipo de superficie, por departamento*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/cap19/cap19.htm
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). *Perú: Consumo per cápita de los principales alimentos 2008 - 2009*. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Una mirada a Lima Metropolitana*. Lima.
- IPSOS (2015). *Liderazgo en productos comestibles 2015*. Recuperado de <https://www.ipsos.com/sites/default/files/2017-02/MKTLiderazgo-en-productos-comestibles-2015.pdf>
- Lenntech (s.f). *Características del Agua para calderas*. Recuperado de <https://www.lenntech.es/aplicaciones/proceso/caldera/agua-de-calderas-caracteristicas.htm>
- Martínez, C. (1989). *Evaluación de la calidad culinaria y molinera del arroz*. Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Magaña Cortez, G.A., Sibrian Monge, O.M. (2008). *Propuesta del diseño para el escalamiento a planta industrial, partiendo de una planta piloto, para el*

precocido y beneficiado del arroz. Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de Ingeniero Químico e Ingeniero de Alimentos. El Salvador: Universidad de El Salvador.

- Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). *Informe del Arroz*. Recuperado de: <http://sistemas.minag.gob.pe/portal// analisis-economico/ analisis-2017>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *Boletín del arroz 2019*. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/boletin-de-arroz/arroz-2019>.
- Ministerio de Alimentación. (1977). *Exposición sobre “técnicas modernas para el tratamiento del arroz”*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2018). *Reporte Comercial de Productos Arroz*. Recuperado del sitio de Internet del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/estadisticas_y_publicaciones/estadisticas/informes/Reporte_Comercial_de_Productos_Arroz2017.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas. *Parámetros de evaluación social*. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/anexo3_directiva002_2017EF6301.pdf
- Ministerio de la producción (2015). *Reglamento de la Protección Ambiental de la industria manufacturera*. Recuperado de http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/NORMDECRETOS/ds019_97_itinci.pdf
- Minute (2019). Recuperado de <https://minuterice.com/products/white>
- Mitula (2019). Recuperado de <https://casas.mitula.pe>
- Municipalidad de Lima (2018). *Plan Regional de Seguridad Ciudadana de Lima Metropolitana 2018*. Recuperado de http://www.munlima.gob.pe/images/coresec/2018/16_ABRIL-18_PRSC_LM_2018_ACTUAL_PARA_RATIFICACION%20C3%93N_Us.pdf
- Neuromarketing (s.f). *Matriz precio-calidad*. Recuperado de <https://neuromarketing.la/2018/08/precio-vs-calidad-como-influye-en-los-consumidores/>
- INDECOPI (2009). *Alimentos envasados. Etiquetado*. Recuperado de http://www.sanipes.gob.pe/documentos/5_NTP209.038-2009AlimentosEnvasados-Etiquetado.pdf
- OSHA (17 de octubre del 2013). *Equipo de Protección Personal*. Recuperado de https://www.osha.gov/OshDoc/data_General_Facts/ppe-factsheet-spanish.pdf
- Osinermin (2017). *Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*. Recuperado de <https://www.osinermin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000>

- Plaza vea (2018). Abarrotes. Recuperado de <https://www.plazavea.com.pe/abarrotes/arroz>
- Schulz-berger (s.f.). *Separador por soplado-aspiración*. Recuperado de <http://www.schulz-berger.com/es/productos/cribado-neumatico/separador-por-soplado-aspiracion.html>
- Sedapal (2017). *Servicio de agua potable y alcantarillado de Lima*. Recuperado de <http://www.sedapal.com.pe/documents/10154/c754c1a6-681e-4c44-b5c9-37f3d8006cb3>
- Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (2018). *Ley 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado de <https://www.sunafil.gob.pe/noticias/item/6489-ley-n-29783.html>
- Tottus (2018). Catálogo. Recuperado de <http://www.tottus.com.pe/tottus/catalogo>
- Veritrade. Recuperado de <http://veritrade.info/index.aspx>
- Wong (2018). Arroz. Recuperado de <https://www.wong.pe/abarrotes/arroz-menestras-y-granos/arroz?PS=18>
- IPSOS Apoyo (2019). Características de los niveles socioeconómicos. Recuperado de <https://www.ipsos.com/es-pe/caracteristicas-de-los-niveles-socioeconomicos-en-el-peru>
- INEI (2018). Magnitud y crecimiento poblacional. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda>
- 360 Marketing Digital (2020). Recuperado de <https://360marketingdigital.pe/planes-y-costos-de-marketing-digital-con-facebook-ads/>
- Zhengzhou Mona Machinery (2018). Recuperado de <http://www.monamachinery.com/ProductInfoCategory?categoryId=71544&PageInfoId=0>
- Prodec (2018). Recuperado de <https://www.prodec.es/es/mr-101-encajadora-de-carga-superior-robotizada>
- Calderos Piedra (2018). Recuperado de <https://calderospiedra.com/productos/>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riesgo (2020). Recuperado de <https://www.gob.pe/midagri/informes-publicaciones/1377372-boletin-de-abastecimiento-y-precio-del-arroz>
- DIGESA (2019). *Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. Recuperado de (http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615.pdf)

BIBLIOGRAFÍA

- Arce Benites, P. (2015). *Estudio de pre-factibilidad para la elaboración de sopas y cremas pre cocidas a base de quinua*. Tesis para optar por el Título de Ingeniero Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Bermeo, D. Salazar. (2013). Optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales de una empresa textil. Tesis para optar por el Título de Ingeniero Industrial. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana
- Cerda, V., Vásquez, L. (2017). Calidad física y culinaria de arroz. *Ciencia y tecnología de alimentos*, Vol. 2 pp. 34-40. Recuperado de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume2/3/1/6.pdf>
- Colina, J., Guerra, M. (2009). Obtención y evaluación de arroz integral de cocción rápida. *Interciencia*, Vol. 34, N°10 pp. 736-741. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442009001000012&lang=en
- Cubillas, A., Barrero, O. (2010). Diseño e implementación de una estrategia de control predictivo para el secado de arroz paddy. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, N.º 56 pp. 78-86. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n56/n56a08.pdf>
- Díaz, B., Jarufe, B., Noriega, M. (2007). Disposición de Planta. (2da Edición). Lima, Universidad de Lima, fondo Editorial.
- Golato, M., Morales, W., Méndez, H., Feijóo, E., y Paz, D. (2012). Monitoreo de emisiones de material particulado de chimeneas de generadores de vapor de la industria azucarera en Tucumán, R. Argentina. *Revista industrial y agrícola de Tucumán*, 89(1), 11-19. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-30182012000100002&lng=es&tlng=es
- Huang, F., Stephens, M. (2013). Process optimization and its impacts on physical properties of instant rice. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5(4), 464-468. doi:10.19026/ajfst.5.3292
- Llanes Cedeño, E., Sarria López, B., y López Bastida, E. (2006). Influencia de la temperatura del agua de alimentación en el funcionamiento de la caldera pirotubular alimentada con cáscara de arroz para el proceso de precocido del arroz. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 15 (1), 57-62. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93215112>
- Meyers, F., Stephens, M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales* (3a ed.). México D.F.: Pearson.
- Moreno, M. J. (2012). Gestión del análisis de peligros y puntos críticos de control. *Tecnura*, 16(33), 189-202. Recuperado de

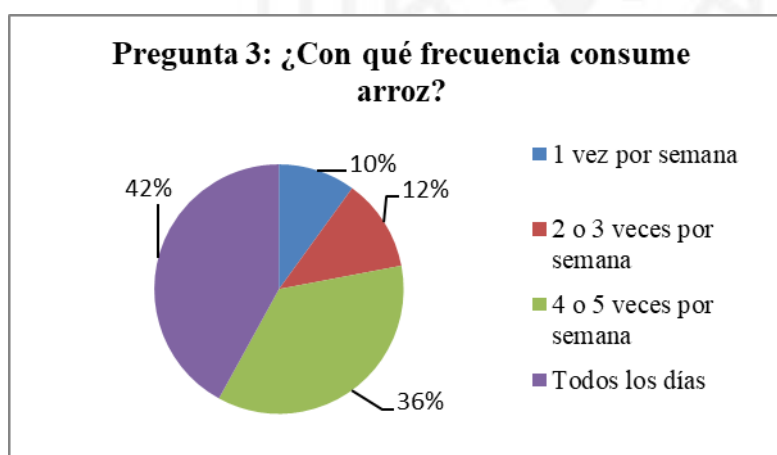
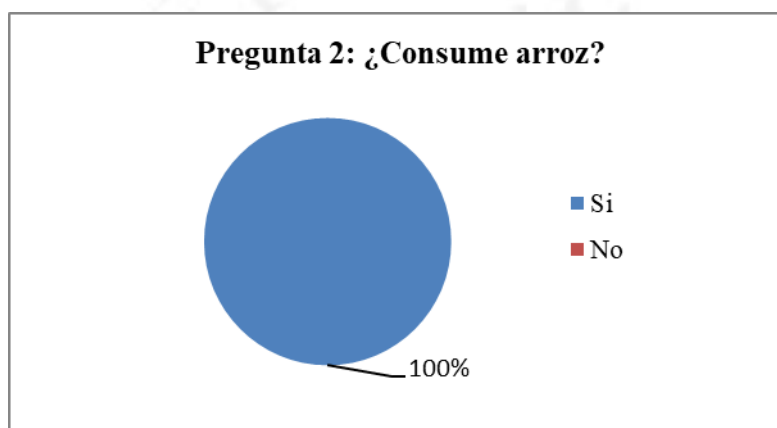
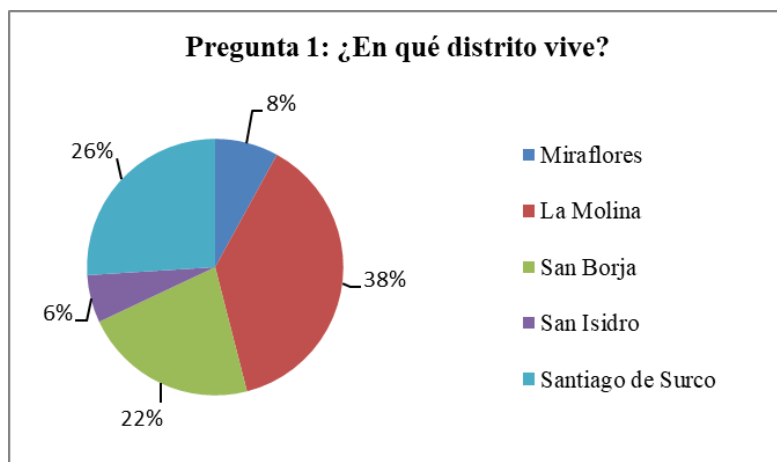
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2012000300014&lng=en&tlng=es

- Ramírez Vera, V. (2015). *Proyecto de inversión para una planta de procesamiento de arroz en el cantón daule*. Tesis para optar el Grado de Magister en Finanzas y Proyectos Corporativos. Guayaquil: Universidad de Guayaquil
- Santos Cruz, A. (2012). *Estudio de pre-factibilidad para la fabricación de arroz precocido en los beneficios del arroz de el progreso, Jutiapa*". Tesis para optar por el Título de Administrador de Empresas. Guatemala: Universidad Rafael Landívar
- Uribazo Díaz, P., Tito Ferro, D., y Ochoa Estévez, J. (2006). Influencia de las calderas sobre el medio ambiente. *Ciencia en su PC*, (3), 1-13. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181322792006>
- Vázquez-Chávez, L., Vizcarra-Mendoza, M. (2008). Secado por lecho fluidizado del trigo y su calidad. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 7 (2), 131-137. Recuperado por <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62011423004>
- Villena, J. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. Recuperado de https://scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200304&lang=en

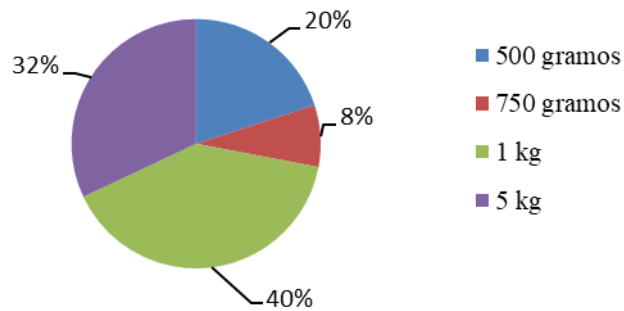


ANEXOS

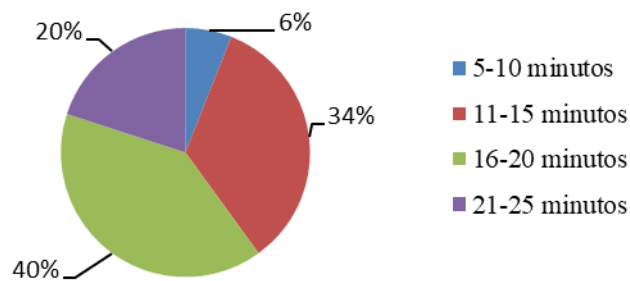
Anexo 1: Resultado de encuesta



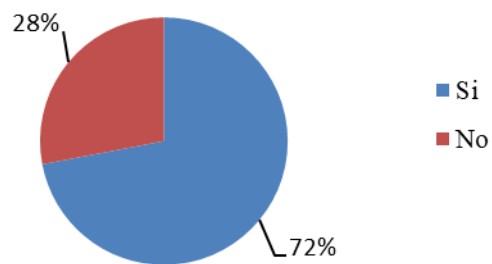
Pregunta 4: ¿Qué cantidad de arroz compra?



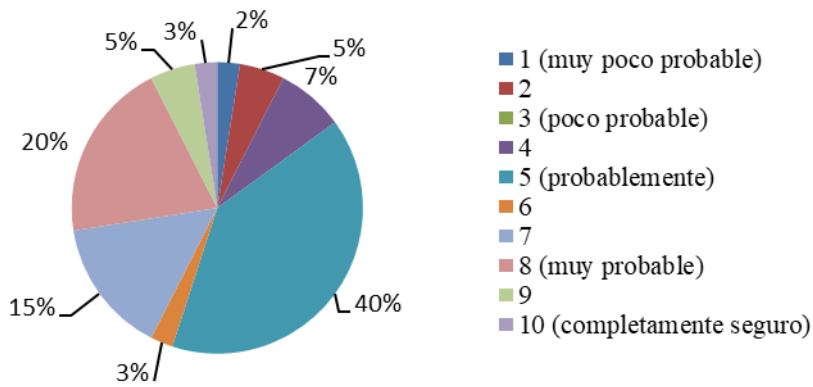
Pregunta 5: ¿Cuánto tiempo se demora en preparar el arroz?



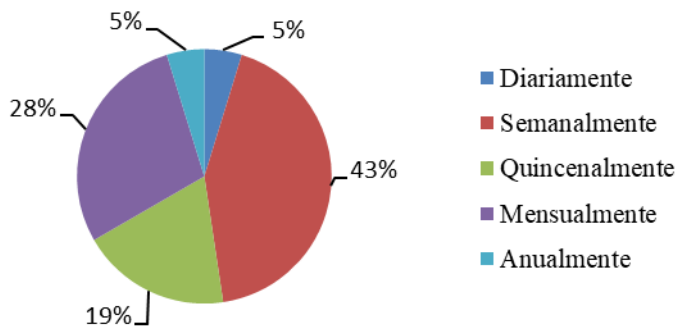
Pregunta 6: ¿Compraría arroz precocido cuyo tiempo de cocción en microondas es de 6 minutos?



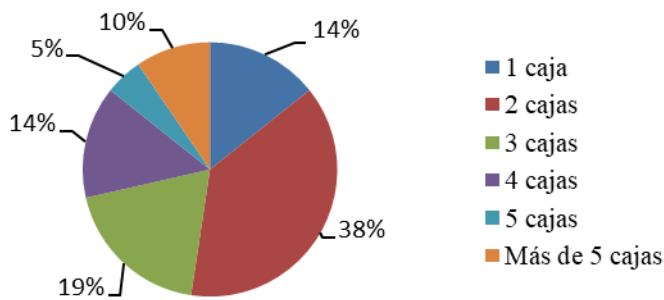
Pregunta 7: Mencione su probabilidad de compra



Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia compraría arroz precocido?



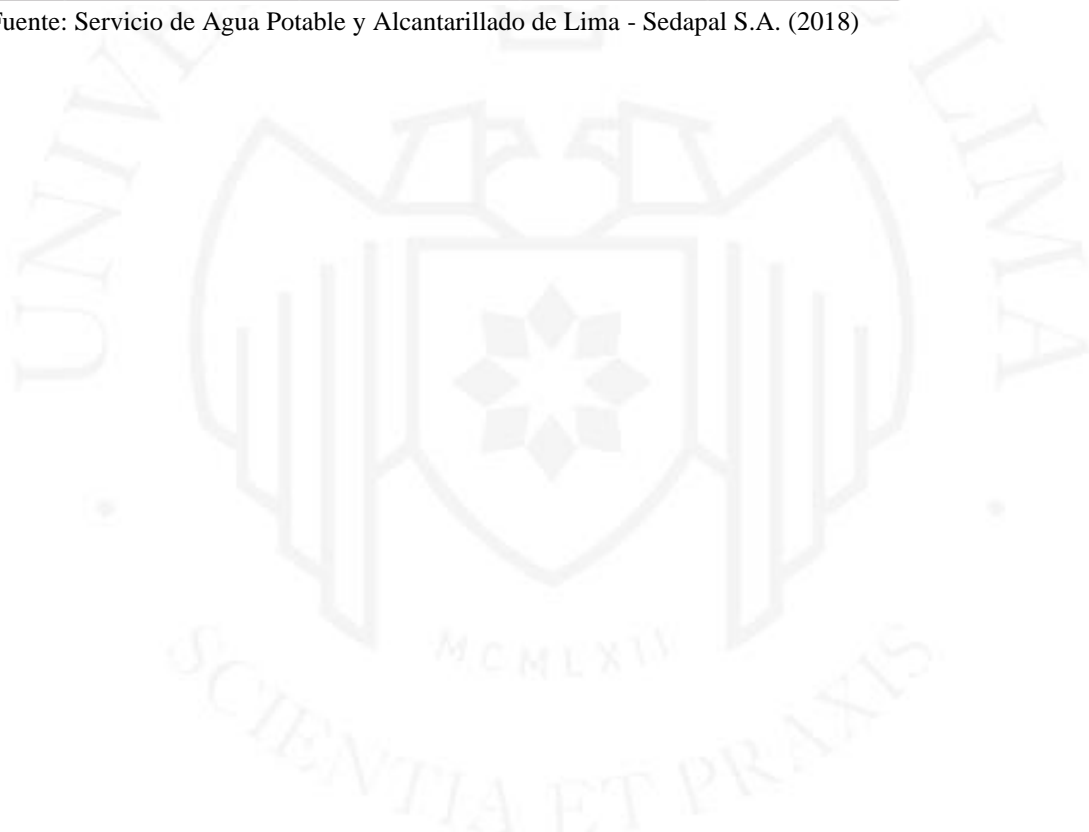
Pregunta 9: ¿Cuántas cajas de arroz precocido de 600 gramos compraría?



Anexo 2: Tarifa de agua

CLASE CATEGORIA	RANGOS DE CONSUMOS	Tarifa (S/ / m ³)	
	m ³ /mes	Agua Potable	Alcantarillado ⁽¹⁾
RESIDENCIAL			
Social	0 a más	1,227	0,544
Doméstico Subsidiado	0 - 10	1,227	0,544
	10 - 20	1,368	0,632
	20 - 50	1,445	0,853
	50 a más	5,239	2,365
Doméstico No Subsidiado	0 - 20	1,445	0,853
	20 - 50	2,051	1,194
	50 a más	5,239	2,365
NO RESIDENCIAL			
Comercial	0 a 1000	5,239	2,365
	1000 a más	5,621	2,536
Industrial	0 a más	5,621	2,536
Estatad	0 a más	3,445	1,506

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - Sedapal S.A. (2018)



Anexo 3: Tarifa de energía

	BAJA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	4.46
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	25.75
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	21.61
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	56.46
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	48.35
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	34.40
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.61
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.65
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	25.75
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	21.61
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	48.94
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	29.73
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.10
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	42.97
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.61
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.65
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	22.59
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	48.94
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	29.73
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.10
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	42.97
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.61
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.65
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	116.28
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	21.61
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.43
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.65
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	156.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	21.61
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.43
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.69
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	50.66

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2018)

Anexo 5: Financiamiento de Caja Municipal de Tacna

Rangos	Moneda Nacional	
	TEA (1) (2) (3)	
Tasa de interés compensatorio en moneda nacional (MN)	Mínimo	Máximo
De S/ 500.00 a S/ 1, 999.99	47.64%	80.00%
De S/ 2, 000.00 a S/ 4, 999.99	45.09%	80.00%
De S/ 5,000.00 a S/ 9,999.99	36.87%	80.00%
De S/ 10,000.00 a S/ 19,999.99	35.28%	80.00%
De S/ 20,000.00 a S/ 39,999.99	30.60%	80.00%
De S/ 40,000.00 a S/ 59,999.99	28.32%	80.00%
De S/ 60,000.00 a S/ 99,999.99	24.60%	80.00%
De S/ 100,000.00 a S/ 149,999.99	19.56%	80.00%
De S/ 150,000.00 a S/ 249,999.99	17.46%	80.00%
Mayor o = a S/250,000.00	16.08%	80.00%
Tasa de interés moratorio en moneda nacional (MN)	189.00%	

Fuente: Caja Municipal de Tacna (2018)

Anexo 6: Balance de energía de la autoclave

$$Q_{\text{cedido por vapor}} = Q_{\text{ganado}}$$

$$c_p \text{ arroz} = 0.287 + 0.0091 \times \text{humedad}$$

$$Q_{\text{arroz}} = m \times c_p \times (t_f - t_i) = 120 \times 0.2897 \times (72 - 50) = 764.9 \text{ kcal}$$

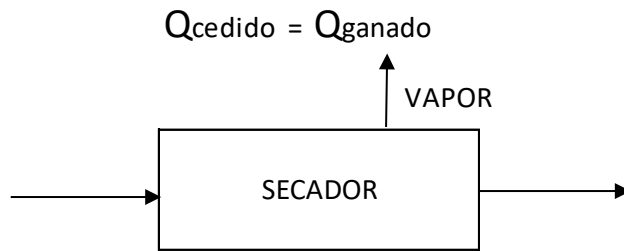
$$Q_{\text{autoclave}} = m \times c_p \times (t_f - t_i) = 110 \times 0.115 \times (72 - 20) = 657.8 \text{ kcal}$$

$$Q_{\text{ganado}} = 1422.7 \text{ kcal}$$

$$Q_{\text{vapor}} = m_v \times h_g = m_v \times 2328 \text{ KJ/kg} / 4.18 \text{ KJ/kcal}$$

$$m_v = 1422.7 / 556.4 = 2.55 \text{ kg}$$

Anexo 7: Balance de energía de las secadoras



Pre secado: Q_{ganado} por arroz = $120 \times 0.290 \times (72-60) = 417.7\text{kcal}$

$Q_{vapor} = mv \times hg = mv \times 2357.6/4.18 = 0.74\text{kg}$

Secado: Q_{ganado} por arroz = $120 \times 0.288 \times (60-40) = 761.8\text{kcal}$

$Q_{vapor} = mv \times hg = mv \times 2405.9/4.18 = 1.32\text{kg}$

Anexo 8: Cálculo del Método de Guerchet

Zona de limpieza

Nombre	n	N	L	A	H	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x H
Almacén temporal	1	0	1	1.2	1.2	1.2	0	0.76	1.96	1.20	1.44
Balanza	1	3	0.6	0.7	0.8	0.42	1.26	1.06	2.74	0.42	0.34
Separador - clasificador	1	2	2.7	1.6	1.7	4.32	8.64	8.18	21.14	4.32	7.34
Lavado	1	2	1.1	1	0.8	1.1	2.2	2.08	5.38	1.10	0.88

TOTAL 31.21 m²

Zona de remojo y cocción

Nombre	n	N	L	A	H	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x H
Tanque de remojo	1	4	1	1	1.5	1	4	3.15	8.15	1.00	1.50
Autoclave	1	1	1	1	1.2	1	1	1.26	3.26	1.00	1.20
Caldera	1	1	3	1.5	1.8	4.5	4.5	5.68	14.68	4.50	8.10

TOTAL 26.09 m²

Zona de secado

Nombre	n	N	L	A	H	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x H
Secador de lecho fluidizado	1	1	3.2	2.2	2.27	7.04	7.04	8.88	22.96	7.04	15.98
Secador intermitente	1	2	4.6	2.8	3.46	12.88	25.76	24.37	63.01	12.88	44.56

TOTAL 85.98 m²

Zona de envasado y encajonado

Nombre	n	N	L	A	H	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x H
Envasadora	1	1	0.76	0.98	1.8	0.7448	0.7448	0.94	2.43	0.74	1.34
Encajadora	1	2	2.05	0.4	0.9	0.82	1.64	1.55	4.01	0.82	0.74
Almacén temporal	1	0	1	1.2	1.2	1.2	0	0.76	1.96	1.20	1.44

TOTAL 8.40 m²

Elementos móviles

Nombre	n	N	L	A	H	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x H
Operarios	7				1.65	0.5	0	0	0	3.50	5.78
Montacarga	2	1	2.3	1.1	2	2.53	2.53	0	0	5.06	10.12

	Ss x n	Ss x n x H	hee/2hem
E. estáticos	36.22	84.86	2.34
E. móviles	8.56	15.90	1.86

k	0.63
---	------