

**Estudio de factibilidad para la inversión de nueva maquinaria en el
molino CONAGRO S.A.S**



Paola Andrea Beltrán Medina, Juan Fernando Guzmán García
Mayo 2022.

Universidad Antonio Nariño sede Villavicencio.
Facultad de Ingeniería Industrial
Programa de Ingeniería Industrial

**Estudio de factibilidad para la inversión de nueva maquinaria en el
molino CONAGRO S.A.S**

Paola Andrea Beltrán Medina, Juan Fernando Guzmán García
Mayo 2022.

Universidad Antonio Nariño sede Villavicencio.
Facultad de Ingeniería Industrial
Programa Ingeniería Industrial

Notas del autor

Paola Andrea Beltrán Medina, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Ciudad.

Juan Fernando Guzmán García, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Ciudad.

Este proyecto de tesis de grado tuvo colaboración de la empresa molino CONAGRO SAS para su realización.

Nota de Aceptación

Julián Darío Díaz Avendaño

jurado 1

Julieth Natalia García

jurado 2

Nancy Esperanza Saray Muñoz

Nombre y firma Comité Trabajo de Grado

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres Louis Beltrán y Andrea Medina por su apoyo, comprensión, dedicación en mi educación, por ser guía y ejemplo durante este recorrido importante en mi vida. El esfuerzo y dedicación durante cinco años que me llenan de orgullo y satisfacción.

- Paola Andrea Beltrán Medina

Dedico todo este proyecto a mi madre, Stella García, quien me ha apoyado incondicionalmente en cada etapa de mi carrera universitaria y quien me ha entendido y guiado a lo largo de mi vida.

- Juan Fernando Guzmán García

Agradecimientos

Agradecer primeramente a Dios que nos permitió el desarrollo de este trabajo, al ingeniero Diego García por el apoyo y acompañamiento en el desarrollo de este proyecto, a CONAGRO S.A.S por permitirnos realizar este proceso de investigación y a nuestros amigos que siempre han estado apoyándonos durante la carrera universitaria.

Resumen

Molino CONAGRO SAS es una empresa constituida hace más de 10 años, dedicada a la elaboración de productos de molinería mediante los procesos de laboratorio, secado, descascarado, pulido, selección de grano y empaque, donde la marca principal es el arroz IMPERIAL (marca propia). CONAGRO SAS en su proceso de secado presenta un cuello de botella debido a que su capacidad instalada no acapara el volumen de materia prima, incrementando los tiempos de espera, ocasionado incumplimiento en la entrega de pedidos haciendo imposible su crecimiento en la industria, puesto que su demanda está limitada por la capacidad de producción, además de generar insatisfacción del cliente.

Se realizó un estudio de factibilidad teniendo en cuenta factores de mercado (oferta y demanda), técnico (ingeniería de proyecto, ubicación, capacidad instala, maquinaria) y financiero calculando los flujos de caja, VPN, TIR, CPPC, PRI Y B/C, evaluando así la rentabilidad de la compra de las torres de secado que permita dar cumplimiento a los pedidos y generar un crecimiento en el mercado.

Con base en los resultados obtenidos se logra evidenciar la oportunidad de mejoramiento continuo puesto que, al aumentar su producción a través del mejoramiento de los procesos y maquinaria se obtendrán mayores ganancias, implementando una planta automatizada permitiendo un aumento de la capacidad del 41% para superar y satisfacer las exigencias de los clientes, logrando mayores beneficios en el mercado.

Palabras Clave: capacidad, cuello de botella, factibilidad, mejoramiento, secado, procesos.

Abstract

Molino CONAGRO SAS is a company that was established more than 10 years ago, and is dedicated to the production of milling products through laboratory processes, drying, shelling, polishing, grain selection and packaging, where the main brand is IMPERIAL rice (own brand). CONAGRO SAS presents a bottleneck in its drying process because its installed capacity limits production, increasing waiting times, causing non-compliance in the delivery of orders, making its growth in the industry impossible, since its demand is limited by the production capacity, in addition to generating customer dissatisfaction.

A feasibility study was carried out taking into account market (supply and demand), technical (project engineering, location, installed capacity, machinery) and financial factors, calculating cash flows, NPV, IRR, CPPC, PRI and B/C, thus evaluating the profitability of the purchase of the drying towers that allows for the fulfilling of orders and generating growth in the market.

Based on the results obtained, it is possible to demonstrate the opportunity for continuous improvement since, by increasing its production through the improvement of processes and machinery, greater profits will be obtained, implementing an automated plant allowing an increase in capacity of 41% to overcome and satisfy the demands of customers, achieving greater benefits in the market.

Keywords: *Bottleneck, capacity, drying, feasibility, improvement, processes.*

Tabla de contenido

Introducción	14
Planteamiento del Problema	16
Descripción del Problema	17
Formulación del Problema	18
Justificación	19
Objetivos	21
General	21
Específicos	21
Marco Referencial	22
Antecedentes	22
Marco Teórico	29
Sector industrial	29
Estudio de factibilidad	30
Marco Conceptual	33
Marco Geográfico	35
Marco Legal	36
Diseño Metodológico	38
Tipo y Enfoques de Investigación	39
Variables de Medición	39
Recolección y Análisis de Datos	41
Fases y Actividades Metodológicas	43
Desarrollo del Proyecto	45
Fase 1: Estudio de mercado	45

	9
Identificación de producto	45
Identificación de la competencia	46
Proveedores	47
Análisis de la oferta	47
Hectáreas sembradas de arroz	47
Producción de arroz mecanizado	49
Análisis de la demanda	51
Dinámica del mercado	51
Clientes	53
Tipos y precios de productos	55
Pronósticos	55
Análisis de pronósticos	57
Fase 2: Estudio técnico	62
Descripción del proceso.	62
Evaluación del proceso de secado	65
Análisis de capacidad interna	67
Ubicación de la maquinaria	70
Especificaciones de las torres de secado	72
Fase 3: Estudio financiero	79
Inversión total	79
Descripción de inversión	79
Incremento de la producción	80
Variación de costos	81

	10
Rentabilidad de la inversión	82
Análisis WACC o CPPC	82
Análisis VPN, TIR	84
Beneficio-Costo	85
Diferencia de utilidad	85
Conclusiones	88
Recomendaciones	90
Lista de referencias	91
Anexos	101

Lista de Tablas

Tabla 1: Normatividad	36
Tabla 2: Variables de medición	39
Tabla 3: Actividades y herramientas metodológicas	43
Tabla 4: Lista de molinos de la región	46
Tabla 5: Cifras de hectáreas sembradas de arroz	48
Tabla 6: Cifras de producción de arroz mecanizado	49
Tabla 7: Pedidos de empresas clientes del molino	53
Tabla 8: Productos del molino CONAGRO S.A.S	55
Tabla 9: Históricos de ventas	56
Tabla 10: Valores pronosticados de ventas	58
Tabla 11: pronósticos de ventas	60
Tabla 12: Proceso de secado con silos	66
Tabla 13: Paddy seco neto	69
Tabla 14: Especificaciones técnicas	72
Tabla 15: Materiales de instalación	73
Tabla 16: DAP con torres de secado	77
Tabla 17: Inversión total	79
Tabla 18: Aumento de capacidad con torres	80
Tabla 19: Costo promedio ponderado de capital	83
Tabla 20: Beneficio/costo	85
Tabla 21: Utilidad	86
Tabla 22: Posible escenarios	86

Lista de Figuras

Figura 1: Sistema de secado del molino CONAGRO	17
Figura 2: Eslabones de la cadena de arroz en Colombia	30
Figura 3: Ubicación geográfica del molino CONAGRO	35
Figura 4: Fases para estudio de factibilidad	38
Figura 5: Marca de arroz del molino CONAGRO	45
Figura 6: Porcentaje hectáreas sembradas de arroz en el Meta	48
Figura 7: Porcentaje producción de arroz mecanizado en el Meta	50
Figura 8: Dinámica del mercado	52
Figura 9: Ventas del molino	57
Figura 10: Pronóstico a dos años	61
Figura 11: Diagrama de flujo	62
Figura 12: Proceso de trillado	65
Figura 13: Capacidad por área	67
Figura 14: Dimensiones de la planta	70
Figura 15: Plano molino CONAGRO	71
Figura 16: Funcionamiento de las torres	76

Lista de Anexos

Anexo 1: Carta CONAGRO S.A.S	101
Anexo 2: Ficha técnica arroz 50 kg	102
Anexo 3:Ficha técnica arroz 25 lb	103
Anexo 4: Cotización de torres de secado	104
Anexo 5:Flujos de caja molino CONAGRO.	112
Anexo 6: Periodo de recuperación de la inversión.	113
Anexo 7:Inversión total y diferencia de utilidad.	114
Anexo 8:Nomina molino CONAGRO sin proyecto	114
Anexo 9:Nomina molino CONAGRO con proyecto	114

Introducción

El arroz es uno de los cereales más consumidos en Colombia y el mundo, se utiliza mucho como alimento energético. Se estima que el 92% de la población consume arroz y consume 1.6 libras per cápita por semana. Arroz, su base de producción combina mano de obra, tierra y agua. Es lo mejor en cereales y la comida más deliciosa y versátil. Es consumido por al menos dos tercios de los seres humanos, existen más de 3.000 métodos de preparación de este grano en todo el mundo, de los cuales cerca de 1.000 son conocidos y utilizados en Colombia. Los molinos de arroz están presentes en 23 departamentos donde el 15.9% de la producción anual proviene de los Llanos Orientales, según la encuesta nacional de arroz mecanizado ENAM (2020).

Teniendo en cuenta esta cifra mencionada sobre la participación del Meta en la producción anual de arroz, es indispensable que las empresas molineras de la región estén en busca de mejorar e incrementar la capacidad de producción en sus plantas, utilizando estrategias que se adapten a las necesidades de cada molino. En consecuencia, el molino CONAGRO S.A.S siendo de la región tiene la necesidad de aumentar su producción que se está viendo afectada por no incorporar en su planta nueva tecnología en maquinaria industrial. Con el presente proyecto se quiere proponer al molino una mejora en uno de sus procesos productivos más retrasados para que les permita tener una cobertura más amplia en el mercado arrocero.

En primer capítulo está el marco referencial donde se puede encontrar toda la información teórica relacionada al proyecto de investigación en estudio, permitiendo dar un enfoque definido en lo que sustenta el tema del proyecto. Se podrá apreciar los antecedentes donde se cita estudios previos que ayude a dar un soporte a la pregunta de investigación, el

marco teórico donde se definió teorías basadas tanto en el sector arrocero como en la metodología de un estudio de factibilidad, y demás marcos como el marco conceptual, marco geográfico y marco legal que son los que orientan al proyecto, evitando desviaciones y da un marco que ayude a interpretar los resultados.

En el segundo capítulo se establece el diseño metodológico donde se formula el ¿cómo? y ¿con que? se va a dar cumplimiento al objetivo de estudio, aquí se define el tipo de investigación, variables de medición, recolección y análisis de datos especificando las herramientas a utilizar para poder lograr cada objetivo específico. El tercer capítulo consiste en el desarrollo del proyecto donde por medio de las fases de un estudio de factibilidad (mercado, técnico y financiero), se dio cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos. Dando como resultados porcentuales los beneficios técnicos en la mejora de su capacidad instalada como financieros en el aumento en sus ingresos, y con ello poder tener información suficiente para justificar la inversión que se le propone al molino CONAGRO.

Planteamiento del Problema

Colombia es uno de los principales productores de arroz con posibilidades de competir en el mercado internacional. Sin embargo, el sector arrocero presenta un atraso tecnológico importante, las falencias se encuentran principalmente en el bajo número de distritos de riego a nivel nacional, la inexistente infraestructura para el secado y almacenamiento, la escasa transferencia de tecnología y los pocos recursos para la investigación en el sector, lo cual genera prácticas de cultivo poco adecuadas y no sostenibles (Aguilar et al 2012; Chica et al 2016).

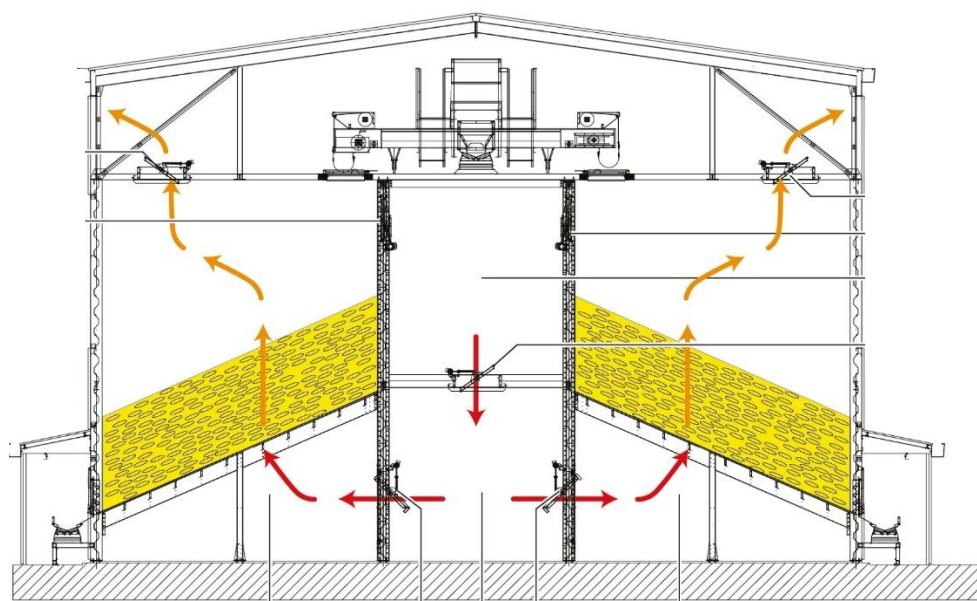
La empresa CONAGRO S.A.S. no está exenta de esta situación que centra su actividad económica en la producción y comercialización de arroz. Para su comercialización este cereal debe atravesar por los procesos de laboratorio, secado, pre-limpado, limpiado almacenamiento, descascarado, blanqueo, pulido, y empaquetado como lo indica el molino en su proceso industrial establecido. El molino cuenta con un sistema de secado estacional (ver figura 1), ocasionando que el secado no sea homogéneo y por ende impidiendo que el proceso sea eficaz; según la evaluación de desempeño productivo del molino, este proceso provoca efectos bastantes tardíos ya que desde 1984, año en el que se fundó el molino manejan el mismo sistema de secado que si bien funcionaron en su momento, pero frente a la evolución del mercado resultan obsoletos; razón por la cual la compañía se enfrenta a una pérdida de demanda debido a las constantes demoras y/o a la falta de entrega de pedidos y, así mismo se aleja de la posibilidad de ampliar su base de clientes potenciales.

El proceso de secado es el más importante para el resultado final, debido a que de acuerdo al porcentaje de humedad con el que quede el paddy se determina su conservación, es decir para que el alimento sea perecedero (Maupoey, 2020). El molino al tener un sistema de

secado donde no se controla la aplicación de temperatura al paddy, corre riesgo a las pérdidas de materia prima ya sea por secado desigual, exceso de temperatura de secado o secado con humedad final muy baja, disminuyendo la calidad del arroz.

Figura 1

Sistema de secado del molino CONAGRO



Nota. PETKUS. (2021), Ear Corn Dryers DHD

Descripción del Problema

El sistema actual de secado de arroz presenta un cuello de botella, según como lo indica el jefe de planta, puesto que la capacidad de ese proceso es inferior a la demanda de materia prima que ingresa a la planta, reduciendo el flujo de la producción y es debido a que el proceso es estacional tardando de dos a tres días en reducir el porcentaje de humedad. Lo que conlleva a constantes demoras impidiendo suplir con la oferta de arroz que hay en el departamento, razón por la cual es preciso optar por las torres de secado que agilice el proceso y con ello se logre dar

cumplimiento a la demanda del mercado. Esto en función al mecanismo que responde la maquinaria al ser un sistema de secado en serie con flujo continuo, permitiendo así que el proceso sea eficiente.

Con la implementación de las torres de secado, se pretende reducir el tiempo de este proceso, generando un avance en el término de producción y consecuentemente el cumplimiento efectivo de los plazos de entrega a los clientes del molino y del mismo modo generar alianzas con nuevos clientes, elevando los ingresos de la compañía. Teniendo en cuenta la problemática planteada, la pregunta que orienta al desarrollo de la investigación es:

Formulación del Problema

¿Qué beneficios técnicos y financieros podría tener el molino CONAGRO S.A.S al implementar las torres de secado en su proceso productivo?

Justificación

La agricultura es una actividad económica fundamental en países en desarrollo como Colombia, es una de las principales fuentes de empleo y generación de ingresos para el sector rural (Perfetti et al., 2013).

El área promedio de cultivo de arroz en los últimos 10 años es de 476 mil hectáreas, de las cuales el 47% se encuentran en la zona de los Llanos y el 25% en la zona Central. Fedearroz determinó que la superficie sembrada para 2019 es de 540 mil hectáreas, lo que supone un incremento de más del 7,7% con respecto a la superficie total sembrada del país respecto a 2018. En 2020 se han registrado 394 mil hectáreas correspondientes al primer semestre (Minagricultura, 2020)

Sin embargo, en la zona de los Llanos, el proceso de producción del arroz aún se realiza de forma muy artesanal, lo que hace necesario la tecnificación de los molinos, no obstante, esto implica inversión, capacitación, asesoramiento técnico y buenas prácticas agrícolas para aumentar productividad e impulsar un mejor desempeño del sector arrocero en la región.

Asimismo, es importante promover la innovación en el sector agroalimentario, que implica un mejoramiento de los procesos, desde la producción, la etapa de procesamiento y la distribución tanto mayorista como minorista (Anzola, Bayona y García, 2015).

En este contexto pensando en la optimización de recursos económicos del molino, se ha planteado la necesidad de implementar nueva tecnología al proceso de secado de arroz y la automatización del proceso. La razón principal, es que el proceso de secado produce un cuello de botella debido a la poca capacidad del proceso de secado, lo cual genera retrasos a la hora de entrega de pedidos, esta situación se da principalmente por las limitaciones existentes en los

molinos relacionadas principalmente con la infraestructura y la capacitación del recurso humano (Fedearroz, 2013).

Para lograr que la implementación de las torres en el área de secado, es esencial realizar un análisis del costo-beneficio para evaluar la viabilidad del proyecto, en particular lo relacionado con la eficiencia y eficacia que se puede generar en el proceso de secado y a su vez obtener mayor beneficio para la organización. El molino CONAGRO S.A.S tiene la oportunidad de expandirse en el mercado arrocero, pero para ello es importante aumentar su productividad en el proceso de secado que es el que está presentando las demoras. Según el censo arrocero del primer periodo 2020-2021 por el DANE se puede identificar que el Meta es el segundo departamento con más hectáreas sembradas de arroz mecanizado, este representa el 14,8% del área total sembrada del país que comparado al año anterior se redujo un 13,1%. Con lo anterior mencionado, en efecto se demuestra la gran oportunidad que tiene el molino para poder aumentar su porcentaje de ventas. Por tal motivo es indispensable contar con máquinas y equipos con tecnología de punta que sean efectivas para un mejor seguimiento y control del proceso productivo que garantice los resultados deseados.

La implementación de nueva tecnología en maquinaria dentro del molino, permite estar a la vanguardia entre la industria molinera en el departamento del Meta, considerando que habrá una mejora en la competitividad de la organización asegurando un lugar dentro del mercado arrocero y por lo tanto una seguridad económica a sus empleados. Las torres de secado le permitirán aumentar la producción y así poder acaparar mercados más amplios generando más empleo en el municipio como los aporte que haga el molino en la región.

Objetivos

General

Realizar un estudio de factibilidad que permita identificar la viabilidad de invertir en la implementación de unas torres de secado en el molino CONAGRO S.A.S para mejorar su proceso productivo.

Específicos

- Proyectar el mercado actual del molino para verificar el grado de influencia comercial.
- Determinar los parámetros técnicos a considerar para la implementación de las torres de secado en el molino.
- Realizar un análisis de factibilidad financiera, para la compra de la máquina de secado en el molino.

Marco Referencial

Antecedentes

El primer estudio de investigación corresponde a un trabajo de grado de Olivera (2017), que consistió en un “Estudio de factibilidad de las inversiones”, Este artículo presenta los resultados de un estudio diseñado para profundizar en el tema de los estudios de factibilidad para proyectos de inversión, donde identifica los parámetros que definen la vida del mismo, su aceptación o desecho por parte de las entidades que desean llevarlo a cabo basándose en la necesidad de ahorrar recursos y no usarlos innecesariamente. Con base a este estudio, muestra un instructivo de aplicación de inversión de proyectos dividido en 3 fases (estudio de mercado, técnico y económico financiero) donde en cada una de ellas determina los conocimientos teóricos que se debe de tener para el desarrollo de proyectos de inversión.

Vela Panduro (2018), realizó una investigación de “plan de negocios para determinar la viabilidad de una marca propia de arroz para la empresa molino IMPERIO S.A.C dentro del mercado peruano”, realizando un estudio de factibilidad con métodos cualitativos y cuantitativos. El objetivo del proyecto es desarrollar un plan de negocios para que la empresa molinera IMPERIO S.A.C ingrese al mercado peruano con su propia marca de arroz, determinando la demanda existente en el mercado, identificando la viabilidad económica y financiera del proyecto. Este presenta información útil para el primer objetivo en el cual se analiza la teoría relacionada con la evaluación de proyectos y el análisis financiero haciendo un análisis cualitativo y cuantitativo.

Castañeda y Macías (2016), elaboran una guía metodológica para un estudio de factibilidad, caso de estudio: Fabricación y comercialización de barras de cereal, ellos proponen

un forma más fácil de entender cómo realizar un estudio de factibilidad de modo que personas que no tengan mucho conocimiento sobre el tema lo pueda entender, pues ellos afirman que es uno de los factores por la cual las ideas de negocio no funcionan, Esto se debe a que muchas veces no tienen los conocimientos teóricos prácticos sobre las premisas necesarias para evaluar si el proyecto es factible, si el mercado aceptará el producto o servicio ofrecido, si conocen factores administrativos, organizacionales y finalmente, si el proyecto es económicamente factible. El desarrollo de esta investigación propone herramientas teóricas que provee información técnica realizando análisis de las etapas para la creación de un proyecto de inversión, lo cual es lo que se quiere llegar a lograr con el presente proyecto con la inversión de la nueva maquinaria que es verificar su viabilidad y hacer más fácil la toma de decisiones.

Mascote Cueva (2019), en su trabajo de grado titulado “Presupuesto de capital e instrumentos financieros: el mix de los inversionistas para la toma de decisiones” donde se planteó de manera práctica la elaboración del presupuesto de capital mediante el uso del método descriptivo, basando el análisis de los resultados obtenidos, mediante los instrumentos financieros, se estableció la viabilidad del proyecto de inversión de la empresa María Daniela Cía. Ltda. El presupuesto de capital es un mecanismo empleado para la evaluación de proyectos de inversión, utilizando herramientas financieras como periodo de recuperación de capital, valor actual neto y tasa interna de retorno, estos instrumentos puntualizan la viabilidad de una inversión empresarial. Para este proyecto es importante saber cómo plantear el presupuesto capital del molino CONAGRO facilitando la toma de decisiones financieras y evitando la exposición de riesgo e incertidumbre que puede provocar la realización de esta inversión en el molino.

Carlos Gáneas (2016), realizó una investigación sobre un diseño de automatización para una secadora de arroz paddy, su diseño consiste en automatizar la cámara de secado para controlar la temperatura del arroz. La investigación se enmarca dentro de un proyecto factible, donde los objetivos específicos consisten en el desarrollo de un control de temperatura para el secado del paddy, donde realizan un análisis del secado de bandeja e identifican la problemática del secado. Esta investigación analiza las herramientas necesarias en el proceso de actualización del método de secado empleado hasta el momento y del mismo modo los parámetros a tener en cuenta para la implementación de la maquinaria industrial que es indispensable para desarrollar del presente proyecto. Con base a lo anterior, esta investigación será de ayuda para contextualizar y conocer los parámetros a tener en cuenta en una implementación de este tipo de maquinaria ayudando al desarrollo del segundo objetivo propuesto en este proyecto.

Balcázar y Tesén (2015), realizaron un proyecto de investigación que tiene de título “sistema de control automatizado para el secado de arroz en el molino EL PIRATA S.A.C”. Este proyecto tiene un variable que se desea controlar a través de un servomotor, implicó el desarrollo de un sistema de control que ajusta automáticamente la humedad en función de la temperatura del proceso de secado del arroz en El MOLINO PIRATA S.A.C. Gracias a la implementación del sistema de control propuesto, es posible optimizar el proceso de secado del arroz, asegurando un aumento más rentable del rendimiento, teniendo en cuenta ciertos parámetros para la implementación de la torre de secado. En base a este proyecto se puede tomar de guía para el desarrollo del segundo objetivo específico del presente proyecto.

Antonio Ascuiotoa et al. (2019), en el artículo “Un estudio de viabilidad financiera de un sistema acuapónico en un contexto urbano mediterráneo”, recopilan datos técnicos, económicos

y de producción de una planta piloto hidropónica que produce lechuga, datos técnicos como el estudio de una zona apta para la producción hidropónica en el clima mediterráneo. En cuanto a lo económico determina la tasa de retorno neta y el punto de equilibrio, por un lado, analiza los proyectos que contribuyen a la inversión (planificación, construcción y montaje) y costos operativos, por otro lado, analizar los ingresos por ventas de lechuga y tilapia para evaluar su situación financiera. Este artículo se relaciona con el presente proyecto ya que da a entender las fases y la ejecución de un proyecto de inversión, enfatizando determinar la viabilidad económica de un proyecto antes de comprometerse con gasto de ingeniería y estudios más definitivos.

Green (2019), en el libro de investigación *Capital Project Execution And Analysis*, contiene información útil para proyectos de inversión ya que suministra información teórica de cómo debe desarrollarse y que se debe tener en cuenta al momento de hacer una inversión al capital, aquí describen diferentes herramientas, esquemas mediante la fase de viabilidad y definición del proyecto. Este estudio se asocia con el proyecto de investigación ya que da unas perspectivas teóricas con la evaluación de proyectos y análisis financieros de un proyecto de inversión.

Chilan Cruz et al. (2019), realizaron la investigación: “Estudio de factibilidad en la adquisición de elevador Electrohidráulico en Garzocar S.A Tagarza”. El proyecto de investigación tiene como objetivo probar la viabilidad de la compra de un elevador hidráulico eléctrico, que trae inconvenientes para satisfacer las necesidades del cliente, lo que representa menos ingresos. Esta investigación persigue el mismo fin de realizar un estudio de factibilidad de una inversión, A través de la investigación, ayuda a indicar la viabilidad económica y financiera

del proyecto para medir la inversión necesaria, el retorno y la rentabilidad esperada como referencia para la consecución de los objetivos planteados.

Luis Obediente (2016) en su trabajo de grado realiza una “Metodología para la gestión de proyectos de inversión de capital en la empresa VICSON, S.A. planta valencia”, en este proyecto se trabajó en función de tres objetivos específicos, la metodología de la investigación es mixta por lo cual combina lo cualitativo y lo cuantitativo, es un proyecto factible, con un tipo de investigación descriptiva; además de estar enmarcada según los lineamientos metodológicos en un diseño no experimental. En esta investigación Obediente busca mejorar la gestión de proyecto de inversión a capital, aplicando los principios PMI (Project Management Institute). Ya que la empresa se ha visto afectada por su mala gestión de inversión y la rentabilidad no se estaba viendo reflejada. La investigación de Obediente se relaciona con esta investigación porque ofrece material tanto teórico como práctico del estudio de factibilidad (periodo de recuperación, valor neto, tasa interna de retorno) que se quiere realizar en el presente estudio.

Natalia Marmolejo et al. (2016), en la revista ingeniería industrial vol.37 no.1 redactaron un artículo sobre “Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una empresa de confecciones”, exponen el caso de la empresa Colfactory S.A.S donde se analiza todos los factores de tiempo perdido que conlleva una línea de producción de la manufactura esbelta, que incluyó 5^{¿S} y control visual. La metodología incluye: examinar el estado actual, diagnosticar la condición actual, desarrollar e implementar un plan de acción y la documentación requerida, y finalmente medir el desempeño. En esta investigación utiliza otras herramientas en las que se puede realizar un estudio minucioso para identificar los desperdicios y tiempos perdido en una producción con el fin de gestionar una mejora desde la parte administrativa de

una organización, enfocándose en la satisfacción final del cliente lo que también se quiere llegar a lograr indirectamente al realizar el estudio con el molino.

Yendry Belfort (2016), realiza una “evaluación financiera de la compra de maquinaria para la empresa Neo Pórticos de Asunción S.A”. El trabajo tuvo como objetivo evaluar un proyecto de inversión que involucra la compra de equipos a Neo Pórticos de Asunción S.A. a través de un estudio de viabilidad financiera para determinar si es posible invertir en nuevos proyectos y qué aspectos se deben tener en cuenta para mantener el equilibrio financiero después de participar en nuevos proyectos. Para la evaluación se tomaron en cuenta tres escenarios: un escenario pesimista, un escenario realista y un escenario optimista. Esta investigación concede información sobre un proceso técnico-administrativo que se debe tener en cuenta para la inversión de nueva tecnología, dicha información resulta útil para desarrollar la fase dos.

Chamorro y Cuascota (2020), realizaron un “Estudio de factibilidad para la creación de un centro turístico en el sector del mirador san miguel arcángel, en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador”. Como parte de este proyecto se tiene previsto determinar la posibilidad de establecer un centro turístico en el predio del Observatorio Arcángel San Miguel en la ciudad de Ibarra en la provincia de Imbabura para turistas locales y extranjeros, con el objetivo de brindar un servicio vacacional diferente e innovador en esta ciudad, por lo que se planificó la implementación de este sitio, que incluye restaurantes, alojamiento, área verde de árboles y áreas de entretenimiento, para brindar a los huéspedes experiencias diferentes durante su estadía, donde podrá disfruta, entre otras, de la vista panorámica de Ibarra. Este estudio por medio de la metodología basada en 4 pilares (estudio de mercado, técnico, administrativo y financiero) brinda información amplia sobre cómo desarrollar cada fase de dicha metodología para el hallar

la viabilidad que tiene dicho proyecto, cosa que se quiere lograr con el presente estudio sirviendo de guía para el cumplimiento del objetivo general.

Fernández Gómez et al. (2019) realizan una investigación en el secadero “Ramón López Peña” para la revista Ingeniería Agrícola Vol. 9, Núm. 3 (2019) evaluar el proceso tecnológico de secado industrial del arroz. Para lograr este objetivo, se identificaron parámetros clave de rendimiento de la tecnología y costos operativos y se estableció una base teórica y metodológica adecuada. Entre los principales resultados obtenidos se demostró que el tipo y mezcla de diferentes frutos secos en el secador determinan la eficiencia del proceso. Además, la estabilidad del proceso tecnológico afecta directamente la calidad y eficiencia de la producción, lo que se refleja en los valores de tasa de pérdida de humedad, capacidad de potencia requerida y eficiencia alcanzada de los lotes de producción analizados. Este artículo es una herramienta fundamental para el logro del segundo objetivo específico ya que brinda información técnica sobre el secado del arroz, suministrando información sobre cómo es ese proceso de secado de arroz, lo que es necesario para familiarizarse con el proceso productivo de un molino si se quiere proponer una mejora en la producción.

Y por último este artículo corresponde a la Junta Directiva al Congreso de la República de (2018), quienes realizaron una investigación: “Coyuntura del sector agropecuario colombiano”. El objetivo del artículo es mostrar la tasa de participación y crecimiento de las áreas sembradas de arroz en los diferentes territorios de Colombia (Vela). Con este artículo se puede saber la demanda, el crecimiento y la participación de áreas sembradas de arroz en el Meta, con el cual podemos analizar el sector de negocio de la empresa.

Marco Teórico

Sector industrial

El arroz es un cereal que actualmente es considerado un alimento básico de la canasta familiar, además de eso es el segundo más cultivado a nivel mundial, acerca de tres mil personas lo consumen a diario. Sus primeros cultivos iniciaron en Asia, exactamente en India y China para después expandirse en todo el continente. Pero se dice que fue a través de Cristóbal Colón quien trajo las primeras semillas de arroz que para ese entonces no germinaron, se conoce que en 1508 se inició los primeros cultivos en Mariquita/Tolima, después expandiéndose en Antioquia y posteriormente a los llanos orientales siendo esta región hoy en día el segundo mayor productor de arroz en Colombia según cifras del DANE, además también afirma que el arroz es el tercer producto con mayor importancia en la agricultura colombiana ya que es parte de la canasta familiar y es un elemento básico en la dieta de los colombianos sobre todo en los hogares más humildes del país.

Los principales eslabones que hacen parte de la cadena del sector arrocero, según el orden en su cadena de producción son i) cultivo y producción de arroz paddy verde, ii) procesamiento y molienda del arroz paddy seco y la producción de arroz blanco y otros derivados, y iii) comercialización mayorista y minorista de arroz blanco y sus derivados (Figura 1).

Figura 2

Eslabones de la cadena de arroz en Colombia



Nota. Elaboración propia

Estudio de factibilidad

Nassir Sapag Chain en su libro “Proyectos de inversión, formulación y evaluación” explica que las técnicas que conlleva un estudio de factibilidad permiten que se pueda saber cuándo un proyecto debe implementarse, esto gracias a las metodologías, técnicas y criterios, permitiendo juzgar tanto cualitativa como cuantitativamente, las ventajas y desventajas de un proyecto.

Desde 1958 cuando por primera vez se formalizó un manual de proyectos de desarrollo económico hasta el día de hoy, han surgido muchos cambios en la forma de hacer un estudio de inversión, mejorando técnicas y modelos de formulación y evaluación de proyectos permitiendo arrojar datos de predicción y análisis de manera que esa información se pueda sistematizar y satisfacer las exigencias de agentes económicos que involucran las decisiones empresariales. No

siempre es para creación de nuevas empresas sino también la mejora de las mismas como es el presente caso. Dentro de lo que conlleva un estudio de factibilidad se debe estudiar con detalle lo que es el mercado, parte técnica del proyecto y financiera. (Sapag Chain, 2014)

Definir el proyecto consiste en identificar un problema en un área determinada, determinar su causa e intentar solucionarlo con probabilidad de éxito. Es responsable de crear todas las metodologías necesarias para minimizar cualquier posibilidad de pérdida financiera y tiene una base científica para respaldar las inversiones realizadas. (Córdoba, 2011)

Las metodologías utilizadas en cada enfoque son específicas del proyecto. Las áreas comunes en las que se usa el método de evaluación de proyectos son la instalación de una planta completamente nueva, el desarrollo de nuevos productos, el aumento de la capacidad instalada, el reemplazo de equipos obsoletos, sirven para tomar una serie de decisiones como la insatisfacción del mercado, el costo total, la ganancia en inversiones, etc. (Baca Urbina, G,2013).

I. Estudio de mercado

Entender cuál es la dinámica del mercado de cada organización en la industria donde se mueve es primordial, así se logra conocer los factores que influyen en el desarrollo de una empresa y a que elementos hay que estar atentos. Según Sapag Chain (2011) describe el estudio de mercado como la técnica de poder seleccionar la mejor forma de acordar recursos finitos a la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades y los deseos ilimitados de los individuos y las empresas. Del mismo modo, Gabriel Baca (2013) ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado. Y es necesario analiza antecedentes para ver la conveniencia de producir y

atender una necesidad, demostrando tecnológicamente y económicamente la rentabilidad de llevar a cabo su realización (Córdoba 2011).

II. Estudio técnico

La factibilidad técnica tiene como objetivo determinar si es posible 'hacer' un proyecto, no se puede suponer que es técnicamente factible hacer mucho de lo mismo simplemente porque la empresa está funcionando u operando de la misma manera. Pues depende si la base estructural y especificaciones lo permiten, y si también la capacidad instalada se puede aumentar, ya sea instalando máquinas adicionales. (Sapag Chain, 2014)

El estudio técnico busca responder a los interrogantes básicos: cuánto, dónde, cómo y con qué producirá mi empresa, así como diseñar la función de producción óptima que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto o servicio deseado, sea éste un bien o un servicio (Cordoba,2011; Baca, 2013).

En particular, en el estudio técnico, se determinan los equipos requeridos para ejecutar la operación y el monto de la inversión correspondiente. Mediante el análisis de las características y especificaciones de las máquinas se determina su disposición en planta, lo que a su vez permitirá establecer el espacio físico requerido para su correcto funcionamiento, teniendo en cuenta principios y normas de la producción. (Sapag Chain, 2014)

III. Estudio financiero

La etapa final del estudio de factibilidad de un proyecto es el estudio financiero. El propósito de esta etapa es recolectar y sistematizar la información monetaria entregada en la etapa anterior, para elaborar cuadros analíticos y datos adicionales. Y así evaluar el proyecto y

determinar su viabilidad. La sistematización de la información financiera involucra la identificación y clasificación de todos los ítems de inversión, los costos e ingresos que pueden inferirse en los estudios previos. Sin embargo, dado que no se proporciona toda la información requerida para la evaluación, en esta etapa se deben identificar todos los elementos que un estudio financiero debe proporcionar. (Sapag Chain, 2014)

“La viabilidad económica tiene como objetivo determinar si la inversión requerida para hacerlo rentable, comparando los beneficios y costos estimados del proyecto. El resto del trabajo se enfoca en el análisis de factibilidad. viabilidad económica del proyecto”. A lo largo del proyecto, la inversión se genera tanto por la necesidad de reponer parte del activo como por hacer frente a un aumento o prolongación del nivel de actividad. (Sapag Chain, 2014)

WACC es el rendimiento mínimo que una empresa necesita para complacer a todos sus inversores, incluidos los accionistas, los tenedores de bonos y los accionistas preferentes. es el peso del costo del capital y el costo de la deuda. (Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. F. ,2013).

Capital asset pricing model (CAPM), es un modelo utilizado para calcular el rendimiento que recibirá un inversor por invertir en un proyecto, teniendo en cuenta los factores riesgosos que conlleva el proyecto de inversión. (Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. F. ,2013).

Marco Conceptual

Distribución de planta: El orden físico de los elementos que componen la empresa. Pero no se trata solo de la ubicación de máquinas, escritorios, estanterías, etc. Este diseño también incluye el espacio necesario para las operaciones de investigación, almacenamiento de materias primas y productos terminados, investigación a corto y mediano plazo sobre posibles inversiones

o cambios mecánicos, desarrollo y todas las actividades que se desarrollen en la mencionada instalación. (Pérez Sotero, 2014)

Estudio económico: contiene una evaluación del proyecto que se realiza con la información del flujo de fondos y con el estudio financiero, (Pérez, 2015).

Factibilidad: se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas, (Pérez, 2015).

Localización de planta: La selección de la localización del proyecto se define en dos ámbitos: el de la macro localización donde se elige la región o zona más atractiva para el proyecto y el de la micro localización, que determina el lugar específico donde se instalará el proyecto. (Sapag, 2007).

Optimización de procesos: es la disciplina de ajustar un proceso para optimizar de un conjunto específico de parámetros sin violar alguna restricción, (Pérez Sotero, 2014).

Optimización de los recursos: Es un concepto que define cómo mejorar y mantener resultados, productos e impactos de alta calidad con una determinada cantidad de recursos, (TheGlobalFund, 2019)

Proyecto de inversión: Necesita proporcionar recursos para lograrlo. Por lo tanto, antes de la implementación, se debe evaluar e identificar tres escenarios posibles: hacer o no hacer, o posponer, (Pérez, 2015).

Torres de secado: Las torres de secado son las encargadas de reducir el porcentaje de húmeda, mediante la circulación de aire caliente, (Fedearroz, 2012).

Arroz mecanizado: Es el proceso donde se utilizan máquinas (tractores, combinadas y aviones) para realizar una o varias tareas de producción del cultivo; entre otros, preparación del

suelo, siembra, control de malezas y plagas, fertilización o recolección. Este se divide en dos sistemas de producción, arroz riego y arroz seco, (Roa. A, 2017).

Marco Geográfico

El molino se encuentra ubicado en el municipio de Acacias- Meta en una zona urbana a tan solo dos cuadras queda el parque central y la alcaldía municipal. Lo cual influye positivamente en el mercado municipal de manera directa ya que se encuentra muy bien situado y cuenta con buen mercadeo, ya que el molino más cerca queda a 20 minutos de casco urbano del municipio.

El molino centra el 60% de sus ventas en Bogotá, el otro 40% lo tiene en el municipio de Acacias, los productos que más venden son el bulto de arroz por 50 kg y la arroba de arroz por 12.5 kg de marca propia, lo cual geográficamente está ubicado lejos de su mercado potencial.

Figura 3

Ubicación geográfica del molino CONAGRO S.A.S



Nota. Google Maps

Marco Legal

A continuación, se resume las bases legales en marco jurídico ambiental general que deben considerar los productores agrícolas.

Tabla 1

Normatividad

Referencias legales	
Decreto ley 2811 de 1974	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección del medio ambiente.
Ley 09 de 1979	Código Sanitario Nacional
Decreto 1594 de 1984	Se reglamenta parcialmente la ley 09 de 0979 y el decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos sólidos
Decreto 2340 del 19 /09 de 1984	Se modifica el artículo 251 del decreto 1594/84 Imposición de medidas y sanciones.
Ley 373 de 1997	Uso eficiente y ahorro del agua
Ley 99 de 1993	En relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
Resolución 1351 de noviembre 14 de 1995	Por medio de la cual se adopta la declaración Informe de Estado de Emisiones (IE-1)
Ley 09 de enero 24 de 1979	Disposiciones generales de orden sanitario para el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos. (artículos 22 al 35).
Ley 430 de enero 16 de 1998 (Minambiente)	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referente a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1541 de 1978	Reglamenta el capítulo del Recurso Agua del Decreto 2811 de 1974. Considera aspectos de cobertura vegetal en las áreas protectoras de fuentes hídricas, pantanos, lagos, lagunas y nacimientos de agua.
Decretos 775 de 1990 y 1843 de 1991	Uso y manejo de plaguicidas.
Decreto 1944 de 1996	A través de este decreto se reglamenta la fortificación de la harina de trigo en Colombia y se establecen las condiciones de comercialización, rotulado, vigilancia y control.

Decreto 3075 de 1997	Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones
Decreto 60 de 2002	Por el cual se promueve la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación
Decreto 4589 del 2006	Por el cual se adopta el arancel de aduanas y otras disposiciones
NTC 671	Arroz elaborado (blanco) para consumo
NTC 529	Cereales y productos cereales. determinación del contenido de humedad
NTC 5082	Cereales y productos de cereales. molidos en circulación (o en movimiento) muestreo automático por medios mecánicos.
NTC 4791	Arroz evaluación del tiempo de gelatinización de los granos durante la cocción

Nota. Autoría de Sayago, B., perfil blogspot

Diseño Metodológico

La investigación está enmarcada dentro de los parámetros de un estudio de caso (Yin, 2003; Stake, 1995), puesto que está orientado al entendimiento de una situación compleja, que se obtiene a través de la descripción y análisis de la situación. En un estudio de caso los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas esto es, documentos, registros de archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos (Chetty, 1996). A partir del estudio de caso se busca resolver un problema identificado en la empresa CONAGRO S.A.S. De esta manera, se presenta de forma esquemática (Ver figura 4) las fases y se detalla las actividades a desarrollar para el cumplimiento a los objetivos propuestos, las fases son planteadas de este modo basado en los libros de evaluación de proyectos de Gabriel Baca y formulación y evaluación de proyectos de Marcial Córdoba.

Figura 4

Fases para estudio de factibilidad del molino CONAGRO S.A.S.



Nota. Elaboración propia

Tipo y Enfoques de Investigación

La investigación es de tipo descriptiva ya que se ocupa de “describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra su estudio. Procura brindar información acerca del qué, cómo, cuándo y dónde, relativo al problema de investigación, (Mejía,2020, p.1.).

Asimismo, esta investigación presenta un enfoque mixto (cuantitativa y cualitativa), es decir, el enfoque cualitativo permite hacer una identificación de las características del producto, mercado, procesos, entre otros aspectos. De igual modo, el enfoque cuantitativo facilita la obtención de datos numéricos y estadísticos como, por ejemplo, costos, precios, tiempo, pronósticos e inversión.

Variables de Medición

Las variables del proyecto se clasificaron en tres áreas que componen el estudio de inversión (mercado, técnico y financiero).

Tabla 2

Variables de medición

Variable	Clasificación	Tipo	Descripción
Demanda	Mercado (Cuantitativa)	Independiente	Clientes mayoristas y minoristas
Oferta	Mercado (Cuantitativa)	Dependiente	Cantidad de molinos que hay en el departamento del Meta
Producto	Mercado (Cualitativa)	Dependiente	Arroz
Proveedores	Mercado (Cualitativa)	Independiente	Empresas de insumos, agricultores de la región que abastece al molino CONAGRO
Tecnología propuesta	Técnico (Cualitativa)	Independiente	Estudio técnico Torres de secado en serie que están construidas con varios secadores en secuencia lo que permite un flujo

			continúo haciendo su proceso de secado más rápido.
Tamaño optimo	Técnico (Cuantitativa)	Dependiente	Relación precio-volumen.
Insumos	Técnico (Cuantitativa)	Independiente	Materiales que se planean utilizar para el proyecto.
Costos operativos	Técnico (Cuantitativa)	Dependente	Valores monetarios que incurren durante la ejecución del proyecto propuesto, estos pueden ser costos fijos y costos variables.
Recursos	Técnico (Cuantitativo)	Dependiente	Conjunto de elementos necesarios para llevar a cabo el proyecto estos pueden ser físicos o humanos
Distribución	Técnico (Cuantitativo)	Dependiente	Determinar el sitio dentro de la planta del molino donde se instalará las torres de secado.
Estudio financiero			
Pronósticos	Financiero (Cuantitativo)	Dependiente	Predicción de ventas futuras del molino.
Flujo de caja	Financiero (Cuantitativo)	Dependiente	Registro de los ingresos y egresos que presenta el molino en la caja a través de los últimos años
Tasa interna de retorno TIR	Financiero (Cuantitativo)	Dependiente	Medida de los rendimientos futuros esperados de la inversión.
Periodo de recuperación de inversión PRI	Financiero (Cuantitativo)	Dependiente	En qué tiempo se recupera la inversión realizada.
Costo Beneficio	Financiero (Cuantitativo)	Dependiente	Es la relación entre el costo por unidad producida por el beneficio de su venta.
Inversión total	Financiero (Cuantitativo)	Dependiente	Es la sumatoria de todos los activos que se designaron para llevar a cabo el proyecto.

Nota. Elaboración propia

Recolección y Análisis de Datos

Recolección de datos

En el presente proyecto se emplean tanto fuentes primarias como secundarias: Fuentes primarias: por medio de entrevistas, encuestas al personal de la empresa CONAGRO SAS, e información histórica suministrada por la empresa. Fuentes secundarias. Se procedió a la revisión bibliográfica, tanto nacional como internacional. De igual manera, se accedió a diferentes publicaciones (páginas web especializadas, revistas y fichas técnicas entre otros), para la recolección de información relacionada con el sector arrocero.

Para el estudio de la oferta de mercado, se utiliza la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM), donde por medio de cuadros comparativos se analizaron variables como área sembrada, su producción y el rendimiento del cultivo de arroz. Para analizar la demanda, la información se obtuvo directamente por la empresa, se solicitó la base de datos de los históricos de volumen de ventas, pedidos no cumplidos, clientes mayoristas y minoristas, y demás datos que constituye el desarrollo del molino de manera que permita identificar la participación del molino en el mercado.

Análisis de datos

Para el análisis de mercado se realizó los estadísticos descriptivos y pronósticos cuantitativos, se utilizó la herramienta Statgraphics versión 2019, que proporciona un análisis más amplio de múltiples procedimientos estadístico lo cual facilitó la selección del modelo más adecuado para el análisis de las ventas de arroz por toneladas teniendo en cuenta la serie de tiempo y datos digitados.

Para el estudio técnico se utilizó la información suministrada sobre el proceso de producción, para ello, se realiza un diagrama de análisis de procesos (DAP) donde se puede visualizar la secuencia de las operaciones, transporte, demoras y almacenamientos que ocurre durante la producción. Esta información se usó de base para saber qué características debe tener la maquinaria a implementar de manera que si genere una mejora en la producción. De igual modo, la empresa facilitó el plano de la planta para determinar la distribución correcta de la implementación de las torres de secado. En este estudio también se obtuvo la información de fuentes primarias ya que se necesitó realizar un cuestionario semi estructurado dirigido a expertos sobre el tema técnico del montaje de maquinaria industrial, para analizar la información recolectada se usa el método Delphi permitiendo identificar todos los recursos e insumos que se necesita para implementar las torres de secado en el molino.

Para el estudio financiero se utiliza los datos hallados en el estudio técnico que permite analizar los costos y gastos que se generen en la implementación de la maquinaria para determinar la inversión total del proyecto. Para calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR) se analizaron variables como la inversión inicial del proyecto y el flujo de efectivo, este análisis permitió representar si la tasa de rendimiento de los flujos de efectivo del proyecto cubre exactamente la inversión inicial. En cuanto al Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) se analizaron los flujos de caja anual y la inversión inicial, para saber el número de periodos que tardará los flujos de caja en recuperar el monto inicial invertido con el flujo de efectivo. De igual forma el costo-beneficio para calcularlo se necesitó la inversión total del proyecto, la tasa interna de retorno y los flujos de caja del tiempo que dure el proyecto, en este caso se pronosticaron a corto plazo, es decir cinco años.

Tabla 3*Actividades y herramientas metodológicas*

Herramientas		
Fases	Actividades	¿como?
1	Primera actividad	- Cuadros comparativos (análisis ENAM).
	Segunda actividad	- Análisis estadísticos descriptivos (históricos del molino).
	Tercera actividad	- Pronósticos cuantitativos (Statgraphics).
2	Primera actividad	- Diagrama de análisis de procesos (DAP)
	Segunda actividad	- Plano del molino (determinar la distribución)
	Tercera actividad	- Cuestionario semi estructurado (método Delphi)
3	Primera actividad	- Inversión total
	Segunda actividad	- Tasa interna de retorno (TIR) y Periodo de recuperación de la inversión (PRI)
	Tercera actividad	- Costo - beneficio del proyecto de inversión

Nota. Elaboración propia

Fases y Actividades Metodológicas

Las fases establecidas para el desarrollo sistemático de los objetivos establecidos en el presente proyecto están conformadas por actividades de la siguiente manera:

Fase 1: En esta fase, se quiere realizar un estudio de mercado donde se busca proyectar el mercado actual del molino para verificar el grado de influencia comercial, así que se planean las siguientes actividades para su cumplimiento:

- Análisis del ENAM (Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado) de los últimos 5 años para determinar la oferta a nivel departamental.

- Solicitud de información histórica sobre el mercado del molino para analizar (compras de materia prima, clientes, costos, precio de productos, tipos de productos, volumen de venta).
- Interpretación de la información recaudada para determinar la participación del molino en el mercado a través de pronóstico cuantitativo y gráficos estadísticos descriptivos por medio de la herramienta Statgraphics versión 2019.

Fase 2: En esta fase, se quiere realizar un estudio técnico que permita determinar los parámetros técnicos a considerar para la implementación de las torres de secado en el molino, para ello se planean desarrollar las siguientes actividades:

- Descripción del proceso productivo del molino, tiempos y volumen de producción.
- Determinación de la ubicación de la maquinaria y las áreas de trabajo donde se realiza la producción de arroz.
- Determinación de los recursos, insumos y materiales que se requiere para la correcta operación del proyecto.

Fase 3: Para el cumplimiento del último objetivo, en esta fase se quiere realizar un estudio financiero donde se pueda analizar la factibilidad financiera, para la compra de la máquina de secado en el molino, es por ello que se planean las siguientes actividades:

- Cálculo de la inversión total del proyecto relacionando los recursos necesarios, procesos e imprevistos.
- Cálculo y análisis de la tasa interna (TIR), valor presente neto (VPN) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI) de retorno para conocer la rentabilidad.
- Cálculo del beneficio/costo de la inversión.

Desarrollo del Proyecto

Fase 1: Estudio de mercado

Identificación de producto

El producto obtenido del molino CONAGRO SAS es sometido al proceso de secado, separación de impurezas, descascarado, pulido, clasificación por tamaño, clasificación electrónica por color, pesado, empacado y almacenado. Obteniendo un producto que corresponde al arroz imperial (ver figura 5), el cual lo empacan en dos presentaciones, bultos de 50 kg en lonas plásticas (ver anexo 3) y arrobas de 25 lb en bolsa de polipropileno (ver anexo 4). La ficha técnica del producto con sus respectivas características, presentación, calidad, requisitos específicos, requisitos del producto, empaque o rotulado y almacenamiento.

Figura 5

Marca de arroz del molino CONAGRO S.A.S



Nota. Autoría de Molino CONAGRO

Identificación de la competencia

En la siguiente tabla (ver tabla 4) se puede observar las diferentes industrias molineras que se encuentran en el departamento, siendo una región tan importante en la siembra de arroz cuenta con poca oferta de molinos. Las industrias con mayor participación en compra y venta de arroz son molinos ROA, Diana y arroz del llano, siendo estos los que controlan las variaciones en precios de compra y venta de arroz.

Tabla 4

Lista de molinos de la región

Nombre de molino	Ubicación	Ciudades de venta	Líneas de arroz	Plantas de arroz
Molino ROA	Km 3 Vía Acacías	Nacional	Fortiplus, Roa, Florhuila y Doña Pepa	Neiva y Campoalegre (Huila), Ibagué, Chicoral y Espinal (Tolima), Villavicencio y Granada (Meta), Villanueva y Pore (Casanare)
Molino arroz del llano	Km 2 Via Prto. Lopez	Dpto. del Meta	Arroz del llano 500g,2500g,5000g ,10000g	Villavicencio.
Molino Monte Carlo	vía acacias km 4Villavicencio meta	Nacional	Arroz por 50 Kg	Villavicencio
Federación nacional de arroceros	Carrera 22 No. 8-81, Diamante, Vicio	Nacional	Arroz tradicional, Comarroz, arroz del campo, arroz sopa, gourmet.	Valledupar, Espinal, Restrepo, Pachaquiario
Sociedad arrocera (Mol arroz)	Acacias	Nacional	Arroz por 50 kg.	Acacias

Molino Diana	San Martín	Nacional	Arroz premium, Arroz Integral, Arroz Carolina o Caribe, Arroz Marfil o Murra.	Tolima (Espinal, Lérica, Saldaña, Venadillo), Huila (Neiva, Campoalegre), Casanare (Aguazul), Meta (San Martín), Santander (Girón), Atlántico (Soledad)
--------------	------------	----------	---	---

Nota. Elaboración propia

Proveedores

Los proveedores del molino se basan en dos, que son agricultores los que proveen materia prima, ellos cuentan con grandes extensiones de tierras en el cultivo de arroz, maquinarias agrícolas, pero como no tienen una planta de procesamiento de productos, acuden a empresas para procesar productos de arroz y venderlos localmente o a fábricas de otras industrias en otros departamentos.

Y su otro proveedor es una organización (Nuevo Milenio) que se encarga de prestar los insumos necesarios para la producción de arroz a los diferentes agricultores o molinos y a cambio se pagan recibiendo las cosechas de arroz.

Análisis de la oferta

Hectáreas sembradas de arroz

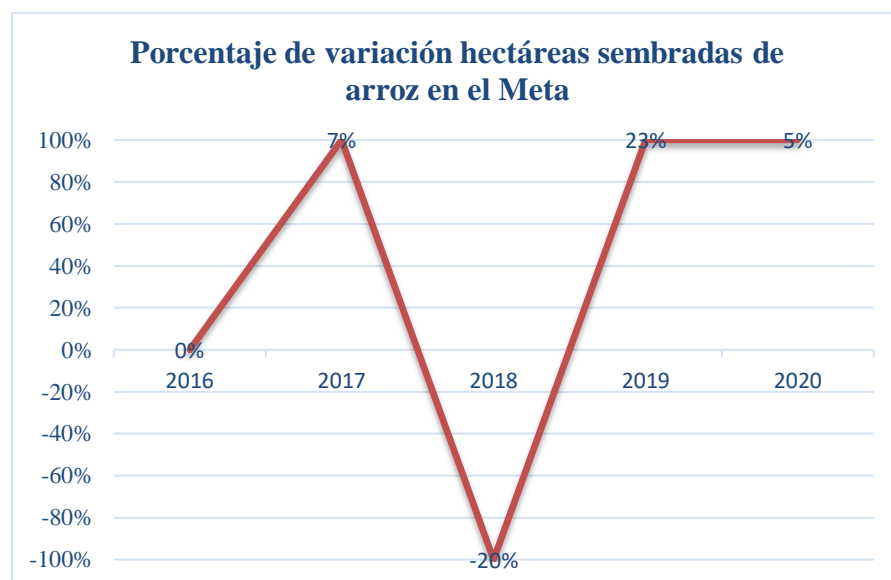
De acuerdo con los informes analizados de la encuesta nacional de arroz mecanizado (ENAM) de los cinco años anteriores, se extrajeron las cifras de cada semestre y se sumaron para tener un dato anual de hectáreas sembradas y producción de arroz mecanizado, esta información se consolida en la siguiente tabla (ver tabla 5) y se saca las respectivas interpretaciones.

Tabla 5*Cifras de hectáreas sembradas de arroz*

	Hectáreas sembradas de arroz (He)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Nacional	570802	595374	500924	539553	596415
Dpto. Meta	77335	82756	66397	81819	85798
%	13,55%	13,90%	13,25%	15,16%	14,39%

Nota. Elaboración propia, información extraída de ENAM

El ENAM publica dos informes anuales, para obtener un dato general se realizó la suma de las áreas sembradas de cada semestre por año, tanto nacional como departamental y se calculó el porcentaje de participación del Meta a nivel nacional.

Figura 6*Porcentaje de variación hectáreas sembradas de arroz en el Meta**Nota.* Elaboración propia

Comparando la variación de las áreas sembradas en el Meta a 2017 tuvo un aumento de un 7% con respecto al año anterior, en el 2018 disminuyó un 20%, en consecuencia del cierre de la vía Bogotá-Villavicencio, este acontecimiento no solo afectó la agricultura del país, sino con ello el sector petrolero y el turismo (Semana, 2019), ya que no era posible sembrar en grandes cantidades debido a la falta de insumos y altos costos. En el 2019 aumentó 23%, en este año se fue normalizando la economía y el mercado, en el 2020 tuvo un aumento del 5%, estas variaciones se deben por la economía inestable del país, por el poco apoyo a los agricultores o aspectos ambientales que pueden interferir en las cosechas.

Producción de arroz mecanizado

Se analiza la producción de arroz a nivel nacional por año y se calcula el porcentaje de participación en producción que tuvo el departamento del Meta a nivel nacional (ver tabla 6), se observa que durante los cinco años las producciones han variado año tras año, a 2017 el Meta produjo menos arroz teniendo una disminución del 3,7%, en el 2018 siguió disminuyendo un 11,5%, ya en el 2019 aumentó un 14,6% y en el 2020 aumentó un 19% superando la producción en años anteriores.

Tabla 6

Cifras de producción de arroz mecanizado

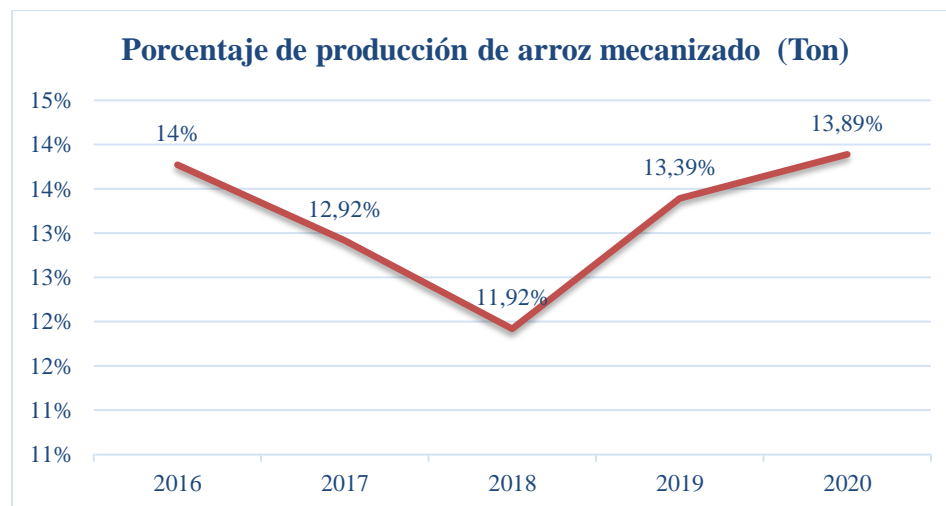
Producción de arroz mecanizado (Ton)					
	2016	2017	2018	2019	2020
Nacional	2.971.975	3.048.994	2.925.557	2.984.601	3.424.119
Dpto. Meta	409.235	394.032	348.588	399.516	475.560
%	13,77%	12,92%	11,92%	13,39%	19,03%

Nota. Elaboración propia, información extraída de ENAM

Se analiza que la participación del Meta a nivel nacional en cuanto a producción de arroz es baja, considerando que la región es la segunda con más siembre de arroz a nivel nacional según el Informe producción de arroz mecanizado 2021, está poca participación se deben a que no hay suficientes molinos que tenga la maquinaria industrial adecuada que permita hacer los procesos más automatizados y así obtener más producción de arroz, muchas veces las cosechas exceden la capacidad de producción que tienen los molinos ocasionando la pérdida de la cosecha sobrante o llevándola a otros departamentos como el Casanare, Tolima o Huila.

Figura 7:

Porcentaje producción de arroz mecanizado en el Meta



Nota. Elaboración propia

Se puede concluir que el Meta es el cuarto departamento con más participación a nivel nacional en producción de arroz mecanizado según el DANE en su informe de producción de arroz mecanizado 2021, pero esa gran capacidad no se está viendo reflejada en la economía de la región, pues como los molinos de la región no pueden suplir la oferta ya que no cuentan con la tecnología suficiente y almacenamiento adecuado para poder acaparar dicha oferta, el arroz se

están vendiendo a otros departamento a un precio mucho más bajo al que ellos mismos nos lo vende, donde en los últimos cinco años el Meta cosecho 394.105 hectáreas de arroz y produjo 2.026.931 toneladas de arroz mecanizado, donde tuvo un rendimiento de 5.14 Ton/He.

Analisis de la demanda

De acuerdo a la información suministrada por el molino CONAGRO S.A.S se analiza los históricos para comprender la demanda y demostrar la posibilidad de mejorar y abarcar más demanda en el departamento.

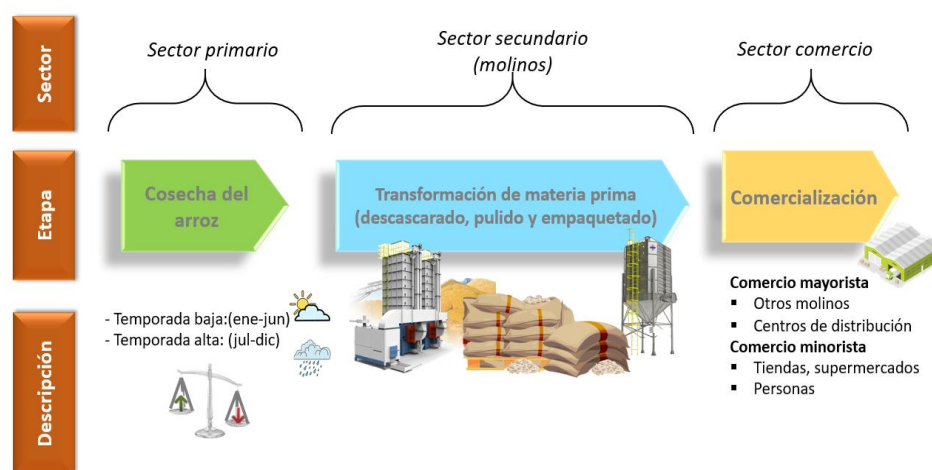
Dinámica del mercado

El molino CONAGRO cuenta con una planta de producción en el municipio de Acacias-Meta, comercializan sus productos en el mercado mayorista, donde las organizaciones compran en grandes cantidades utilizando medidas de peso en toneladas, y también en el minorista, donde el consumidor compra en pequeñas cantidades como el kilos o arroba. Actualmente el molino vende en tres Departamentos del país (Meta, Cundinamarca y Antioquia), para poder comercializar sus productos cuentan con tres vendedores permanentes en Bogotá, Villavicencio y Acacias, ellos se encargan de ofrecer el arroz directamente con los compradores y por otro lado se negocia entre gerentes las ventas de municipios más lejanos. Como se entiende que la demanda del molino está limitada por su capacidad de producción como se mencionó anteriormente (p.19), por esta razón es necesario que constantemente se estén comunicando con el gerente del molino para establecer la disponibilidad de arroz para las fechas solicitadas, esto porque el molino produce 60 Ton al día y en ocasiones la demanda supera la oferta del molino, en esos casos el molino da prioridad a pedidos de municipios del Meta (ver tabla 7), esto normalmente sucede en el segundo semestre del año.

En este mercado el incremento del precio de venta depende de la temporada, es decir durante el primer semestre la producción de arroz es escasa, por esta razón las grandes industrias molineras incrementan sus precios debido a que son los únicos que tienen la capacidad de almacenar y por ello son los únicos que tienen arroz para su venta. En el segundo semestre la producción de arroz abunda y los precios bajan debido a que a mayor oferta se busca vender los productos rápido. Las variaciones del mercado se deben a que en el segundo semestre por las lluvias no es posible sembrar en grandes cantidades, en cambio en el primer semestre las condiciones climáticas son favorables para los agricultores. En Colombia la industria arrocera asumió la responsabilidad de suministrar arroz a pesar de la marcada estacionalidad. En total la industria arrocera colombiana tiene una capacidad de almacenamiento superior a cinco meses de consumo, como lo explica Sandra Avellaneda, subdirectora de la Cámara Induarroz de la ANDI (Gómez, 2021). En la figura 8 se puede observar las etapas por las que el arroz pasa, desde su cosecha hasta su comercialización.

Figura 8

Dinámica del mercado



Nota. Elaboración propia

Clientes

Como se explica en la dinámica de demanda (p.52) los clientes del molino son tanto mayorista como minoristas. A modo de querer aumentar su producción de arroz, hay que conocer cuál es el comportamiento de las ventas en el último año con respecto a sus clientes más frecuentes, para ello se elabora una tabla (ver tabla 7) donde por medio del análisis de clasificación ABC se muestra los pedidos de forma descendente identificando así cuales son los clientes que están generando mayores ventas en el molino.

Tabla 7

Pedido de empresas clientes del molino

	Clientes jurídicos	Pedidos en kg	%
A	Soberana S.A.S	1.042.290,60	32,9979% 57,8161%
	ORF S.A	783.920	24,8182%
B	Arrocera Boluga Ltda	246.260	7,7964% 38,6437%
	Diana corporación S.A.S "Dicorp"	205.582	6,5085%
	Eprofruver Colombia Ltda	163.755	5,1843%
	Chiper S.A.S	146.822,50	4,6483%
	Comercializadora Louhomar S.A.S	105.000	3,3242%
	UT Putumayo avanza	100.621,50	3,1856%
	Master Grain S.A.S	54.750	1,7333%
	Comercializadora Logística S. A	47.500	1,5038%
	Grupo empresarial Bilanco S.A	42.000	1,3297%
	Eliagro S.A.S	39.331	1,2452%

	Distribuidores del monte Carlo S.A.S	35.000	1,1081%	
	Comercializadora G y H S.A.S	34.000	1,0764%	
C	Unión temporal alimentación técnica	22.100	0,6997%	3,5402%
	Inversores de alimentos CRG S.A.S	19.500	0,6174%	
	Comercializadora Grancol S.A.S	19.025	0,6023%	
	Arsenal servicios integrales S.A.S	17.087,50	0,5410%	
	UT Pitalito avanza	15.000	0,4749%	
	Marketing food Colombia S.A.S	7.437,50	0,2355%	
	UT Somos Samaca	3.887,50	0,1231%	
	Industrias alimentarte S.A.S	2.900	0,0918%	
	UT renacer Putumayo	2.012,50	0,0637%	
	Molino casino y servicios S.A.S	1.000	0,0317%	
	Ganabor Ltda.	973	0,0308%	
	Bioculturales S.A.S	750	0,0237%	
	Nomadas de Colombia	150	0,0047%	
	TOTAL	3.158.656	100,0000%	

Nota. Elaboración propia

En total son 27 empresas las que realizan pedidos al molino CONAGRO deduciendo que durante el último año el 58% de los pedidos proviene de dos empresas (Soberana S.A.S y ORF S.A) y el resto de pedidos de las 25 empresas restantes representan el 42% de los pedidos.

El molino CONAGRO también distribuye a personas naturales, en el último año despacharon pedidos a aproximadamente 133 personas que surten para sus negocios, el total de

pedidos de personas naturales representa 19 % en un año comparado a los pedidos de empresas que representa un 81% en un año.

Tipos y precios de productos

El producto principal del molino es el arroz el cual es empacado en dos presentaciones (ver anexo 2 y 3), del proceso del arroz salen diferentes subproductos los cuales también son empacados para sus ventas en presentaciones de 50 kg los cuales son harina de arroz, cristal y granza.

Tabla 8

Productos del molino CONAGRO S.A.S

Tipo	Producto	Precio
Producto principal	Bulto de arroz x50 kg	150.000
	Arroba imperial	42.000
Subproductos	Bulto de cristal x 50 kg	95.000
	Bulto de granza x 50 kg	63.000
	Bulto de harina x 50 kg	75.000

Nota. Elaboración propia

Para el presente estudio solo se va a tener en cuenta el producto principal que es el arroz mecanizado por kilogramo.

Pronósticos

Pronóstico de ventas

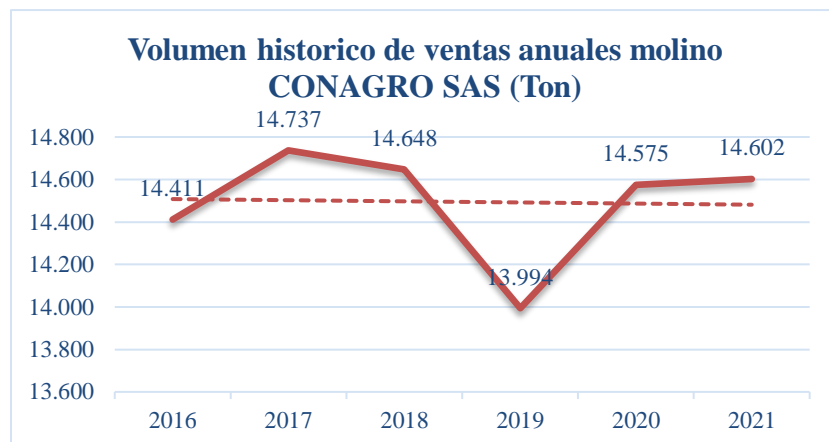
La siguiente tabla suministra las cifras de ventas trimestrales del molino CONAGRO SAS de los seis años anteriores, donde se puede evidenciar el volumen de venta por toneladas que tiene el molino.

Tabla 9*Históricos de ventas*

Volumen de ventas trimestrales molino CONAGRO SAS (Ton)						
Ítem	Año	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre	Total (ton)
1	2016	3.257	3.452	3.750	3.952	14.411
2	2017	3.665	3.398	3.654	4.020	14.737
3	2018	3.352	3.752	3.864	3.680	14.648
4	2019	3.240	3.222	3.582	3.950	13.994
5	2020	3.088	3.740	3.862	3.951	14.575
6	2021	3.588	3.574	3.320	4.120	14.602
Total		23.337	23.885	27.129	27.948	86.967

Nota. Elaboración propia, extraído informes CONAGRO

Se observa que el tercer y cuarto trimestre de cada año son los de mayor participación en las ventas del molino, en consecuencia, de que en los primeros dos trimestres la cosecha es mínima por las variaciones del clima, debido a que la producción del primer semestre del año es de la cosecha de agosto a diciembre lo cual es temporada de invierno, por esa razón no es posible sembrar en grandes cantidades.

Figura 9*Ventas del molino**Nota.* Elaboración propia

De los datos suministrados por el molino CONAGRO se concluyó que tuvieron un volumen de venta de 86.967 toneladas de arroz mecanizado en los seis años anteriores donde el año con más participación de venta fue el 2017 con un volumen de venta de 14.737 Ton con un 16.9 % de participación a diferencias de los otros años, después del 2017 el molino ha tenido un decrecimiento en sus ventas debido a su proceso de secado, que es un proceso obsoleto lo cual les genera retrasos, disminuyen sus ventas y su clientela potencial, en el grafico se observar la tasa de participación de ventas anuales del molino donde se deduce que el molino después del año 2017 tuvo una tendencia descendente en sus ventas.

Analisis de pronósticos

Mediante el programa Statgraphics se pronóstica las ventas futuras del molino tomando como base los 24 datos de cada trimestre de los seis años anteriores, estos son datos proporcionados por el molino (ver tabla 10), de los cuales se pronostican las ventas de los ocho trimestres futuros que el molino CONAGRO podría tener.

Statgraphics es una herramienta diseñada para predecir valores futuros en series de tiempo determinados, estos intervalos de tiempo son datos numéricos tomados sobre un espacio y tiempo definidos. Según Statgraphics (2016), “Los modelos disponibles para pronosticar valores futuros incluyen: medias móviles, caminata aleatoria, varios tipos de suavizadores exponenciales, modelos de tendencias, y modelos paramétricos ARIMA. Estas estadísticas son calculadas para comparar el ajuste de hasta cinco modelos al mismo tiempo” (p.1). Statgraphics facilita pronósticos automáticos donde identifica y selecciona el modelo de pronóstico más adecuado que represente los principales comportamientos de los datos ingresados en el software.

Tabla 10

Valores pronosticados de ventas

Pronósticos de ventas CONAGRO SAS (Ton)				
Años	Periodos	Ventas	Pronóstico	Residuo
2016	1	3257	3288,36	-31,3556
	2	3665	3315,37	349,628
	3	3352	3342,61	9,38979
	4	3240	3370,07	-130,072
2017	1	3088	3397,76	-309,76
	2	3588	3425,68	162,325
	3	3452	3453,82	-1,81974
	4	3398	3482,2	-84,1955
2018	1	3752	3510,8	241,196
	2	3222	3539,65	-317,648

	3	3674	3568,73	105,271
	4	3574	3598,05	-24,0491
2019	1	3750	3627,61	122,39
	2	3654	3657,41	-3,41335
	3	3864	3687,46	176,538
	4	3582	3717,76	-135,757
2020	1	3862	3748,3	113,699
	2	3320	3779,1	-459,096
	3	3952	3810,14	141,855
	4	4020	3841,45	178,552
2021	1	3680	3873,01	-193,008
	2	3950	3904,83	45,172
	3	3951	3936,91	14,0909
	4	4120	3969,25	150,746

Nota. Elaboración propia

Para el desarrollo y aplicación de este modelo de pronóstico se utilizó las ventas trimestrales del molino conagro (ver tabla 11), donde se ha calculado las ventas futuras de los próximos ocho trimestres, el cual se ha seleccionado el modelo de tendencia exponencial. El modelo asume que los mejores pronósticos disponibles para datos futuros se realizan ajustando la regresión exponencial con todos los datos anteriores, a un nivel de confianza del 95% y con un porcentaje de desviación promedio absoluta porcentual (MAPE) de 4,1094%, siendo este modelo (Tendencia Exponencial) el más adecuado

para calcular las ventas futuras del molino, ya que cualquier otro modelo de pronóstico daría un valor futuro más pequeño, debido a que el modelo de pronósticos Tendencia Exponencial genera un menor porcentaje de residuo a diferencia de los otros.

Tabla 11

Pronósticos de ventas

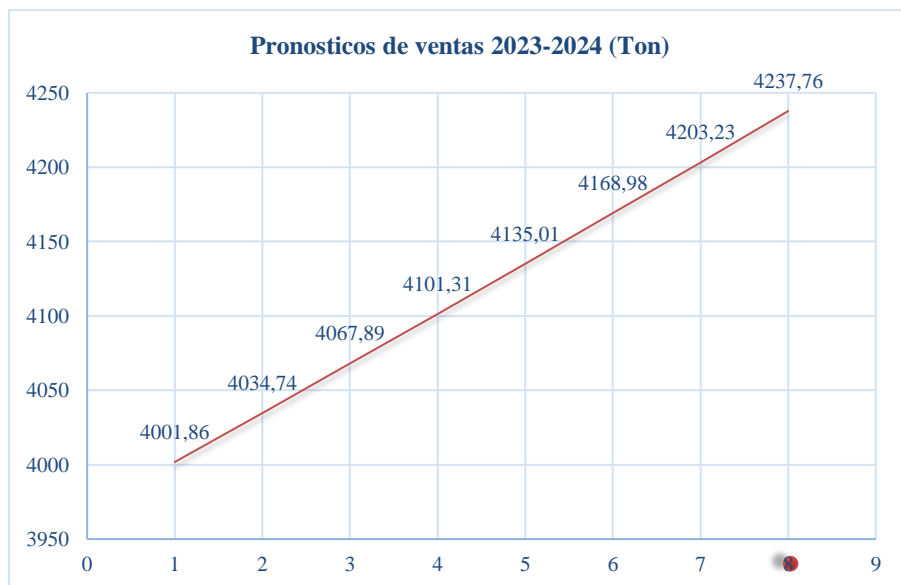
Pronósticos de ventas 2023-2024 (Ton)				
Año	Periodo	Pronóstico (Ton)	Límite en 95% Inferior (Ton)	Límite en 95% Superior (Ton)
2023	1	4001,86	3532,47	4533,63
	2	4034,74	3557,25	4576,33
	3	4067,89	3581,92	4619,8
	4	4101,31	3606,48	4664,03
2024	1	4135,01	3630,94	4709,05
	2	4168,98	3655,31	4754,84
	3	4203,23	3679,58	4801,41
	4	4237,76	3703,76	4848,76

Nota. Elaboración propia

Para periodos más allá de la serie tiempo, se muestra un límite de predicción del 95,0%. Suponiendo que el modelo se ajuste correctamente a los datos, estos límites indican el valor real de los datos posibles en el momento futuro seleccionado con un 95,0 % de confianza.

Figura 10

Pronostico a dos años



Nota. Elaboración propia

Con esta grafica se analiza que para los próximos dos años las ventas seguirán con el mismo comportamiento de aumento en los trimestres tres y cuatro de cada año, esto pues, independiente de que las ventas incremente, el cultivo de arroz seguirá condicionado por factores climáticos, por ende, los dos primeros trimestres siempre serán los de menor porcentaje de ventas, (al menos de que también mejores su capacidad de almacenamiento para poderse auto suministrar en temporada de baja cosecha, esto se lograría también con la implementación de las torres de secado ya que lo silos se dispondrían como almacenamiento). En cuanto a la tendencia se observa que es ascendente, desde el primer trimestre al octavo solo incremento un 5,89% ($4237,76 - 4001,86 / 4001,86 \times 100$), lo que significa que internamente para el molino si va haber una mejora pero observando las cantidades en toneladas sigue siendo bajo en cuanto al comportamiento de la oferta de arroz mecanizado a nivel departamental (ver tabla 6), pues para

las toneladas que se produce en el departamento sigue teniendo un porcentaje de participación bajo debido al sistema de secado actual.

Fase 2: Estudio técnico

Los estudios de ingeniería analizan la ubicación y el tamaño óptimos de las instalaciones necesarias para un proyecto, incluido todo lo que resulte de la maquinaria, el equipo y los procesos de fabricación. A continuación, se realiza la descripción detallada del proceso del molino (ver imagen 11) y el análisis de cada subproceso, para así poder identificar el funcionamiento y la operatividad del propio molino.

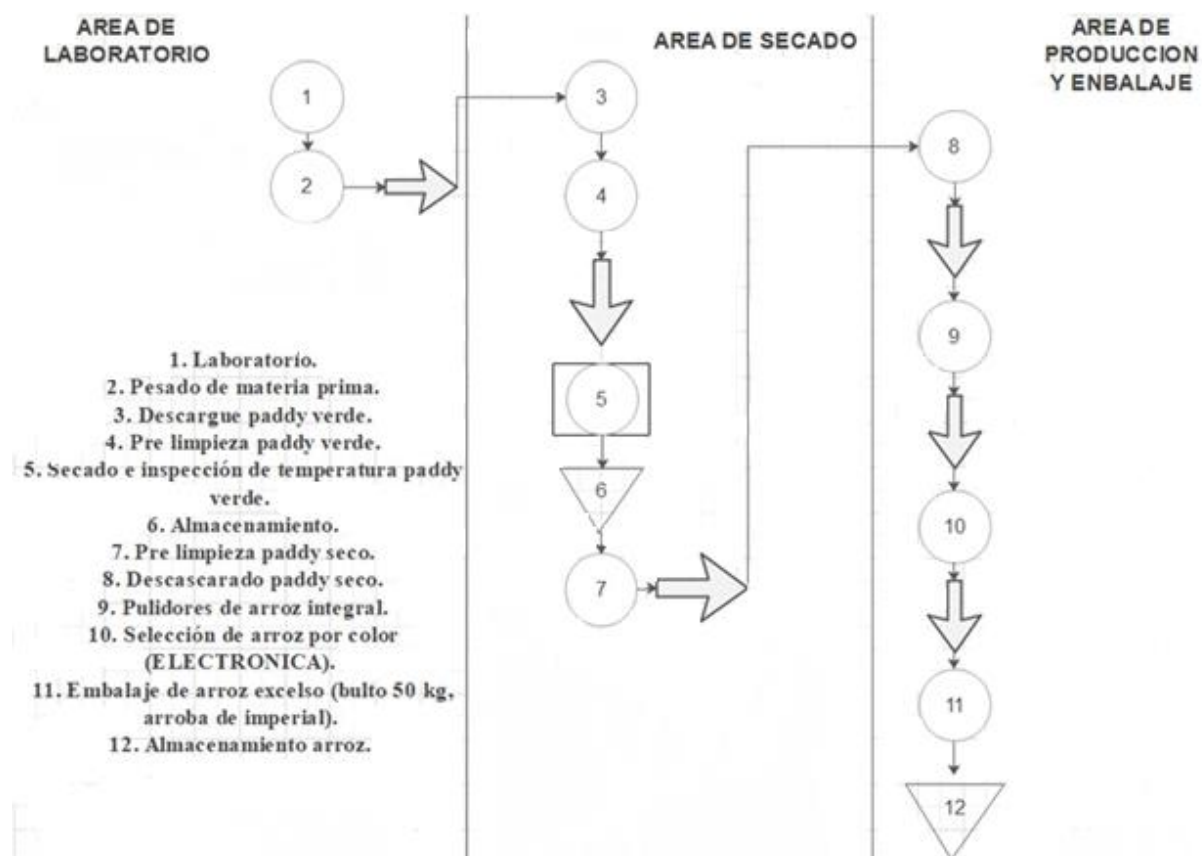
Descripción del proceso.

Laboratorio y pesado

El proceso se inicia con el transporte del arroz paddy hasta las instalaciones de CONAGRO S.A, el conductor entrega la guía de movilización al analista de calidad, el cual verifica los datos del productor, datos del conductor y la procedencia del grano. En el momento del recibo del producto, se toman muestras de la carga para ser analizadas en laboratorio donde calculan el porcentaje de humedad e impureza con la que llega el paddy verde al molino dependiendo del laboratorio definen si reciben o no el paddy verde. En estos análisis, el laboratorio del molino clasifica el arroz obtenido midiendo y cuantificando la calidad de un determinado producto para determinar el rendimiento que se puede obtener del mismo. Por lo tanto, el laboratorio es el principal elemento de pronóstico disponible para la organización de la industria.

Figura 11

Diagrama de flujo



Nota. Elaboración propia

Secado

Este proceso consiste en reducir el porcentaje de humedad del grano alrededor de un 13%. Cuentan con un proceso de Secamiento Estacionario (albercas o piscinas). El resultado de este proceso se logra con un flujo de aire y calor, los cuales son proporcionados por el horno de cascarilla y las Turbinas de succión para disminuir e inducir las diferencias de humedad en las diversas capas del grano, ya que necesitan secar la capa inferior del grano para mantener la capa

superior seca para mantener la humedad del estante. Esta disminución de humedad implica una merma de peso posible superior al 1,5% o 2%.

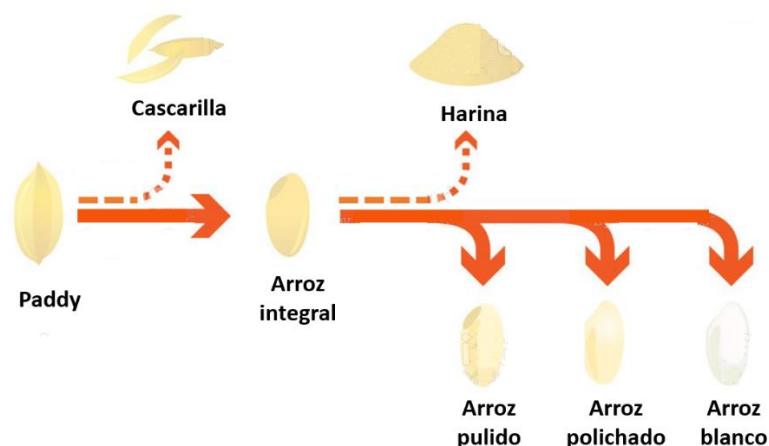
Almacenamiento

El molino almacena su producto de tres maneras para maximizar su capacidad de almacenaje:

- Depósitos en concreto con capacidad de 270 Toneladas a granel.
- Bodegas en concreto con capacidad de 438- 500 y 1364 Toneladas en sacos.
- Silos Inclinados en concreto con capacidad de 10 000 a 12 000 Kilos a granel.

Trillado

El proceso de trillado consiste en descascarar el paddy seco y separar la cascarilla del arroz integral (ver figura 12) mediante turbinas de aire que succiona la cascarilla y la llevan a una tolva, seguido de esto el arroz integral pasa por unas zarandas para separar el paddy seco del arroz integral luego son sometidos a unos pulidores que son los encargados de darle blancura al arroz mediante las maquinas pulidoras verticales. El cual consiste en remover mediante piedras giratorias el arroz integral (harina) y por este resultado el arroz queda blanco una vez pasa por los pulidores el arroz pasa por los polinchadores que son los encargado mediante agua darle brillo al grano de arroz para que quede transparente y por último pasa a la electrónica máquina inteligente que por medio de colores y sensores separa el arroz dañado (hongo, buche blanco,quemado,3/4) del arroz bueno y así culmina el proceso de trillado para una vez terminado este proceso sea empaquetado.

Figura 12*Proceso de trillado*

Nota. Autoría de istockphoto, editado por autores.

Embalaje (empaquetado)

Después de trillado, el arroz excelso es almacenado en sacos que permiten mantener sus características. Para ello se utilizan sacos de 50 kg o en arrobas de marca propia (imperial). Neto, para luego ser distribuidos y entregados a su respectivo comprador.

Evaluación del proceso de secado

Se procede a estudiar el proceso de secado actual, describiendo su subproceso, capacidad y el tiempo que tarda en su ejecución, donde es el molino quien suministra esta información con base a los siete años de antigüedad produciendo arroz sacan una serie de tiempo promedio de este proceso con la capacidad (ver tabla 12).

Según el análisis de diagrama de actividades y procesos (DAP) se puede deducir que para llegar al área de secado debe pasar por el proceso de pre-limpieza, donde se separa el vano y caminadora (plaga), este subproceso tarda en limpiar 120 toneladas (ver tabla 12) entre seis y

siete horas. Una vez finalizado este proceso, el paddy es llevado a los silos de secamiento por medio de bandas transportadoras, al llegar a los silos el paddy verde reduce el porcentaje de humedad, de un 25% a un 13% por medio de hornos, este proceso tarda en secar 120 toneladas entre 32 a 36 horas. Como resultado del estudio se puede deducir que con el sistema actual de secado el molido tarda en producir 120 toneladas (capacidad total de los silos) de arroz en 43 horas.

Tabla 12

Proceso de secado con silos

Documento de procesos y procedimientos							
Nombre del proceso		Prelimpieza y secado de paddy verde					
Area/seccion/departamen		Secamiento					
Inicio proceso		Secado		Finalización Proceso		Almacenamiento	
Elaboro		Revisó		pág. 1 de	cód. :		
ITEM	Actividad	Descripción	Fecha	Simbología			Tiempo (h)
1	Prelimpieza de paddy	La limpieza del paddy consiste en quitarle todas las impurezas (vano, caminadora, tallo) a la semilla por medio Pre- Limpiadora de Paddy Verde la cual se demora en prelimpiar 120 (Ton) entre 6 u 7 horas.			6,5		
2	transporte a silos de secamiento	Luego de la prelimpieza del paddy es transportado por medio de bandas u elevadores a los silos de secamiento			2,5		
3	Secado del paddy	el proceso de secado es mediante silos (secado estacional) con un flujo de aire y calor, los cuales son proporcionados por el Horno de cascarilla y las Turbinas de succión para disminuir e inducir las diferencias de humedad en las diversas capas del grano, el molino cuenta con una capacidad de secamiento de 120 Ton las cuales se demoran en secar entre 32 y 36 h.			34		

Nota. Elaboración propia, información extraída de CONAGRO

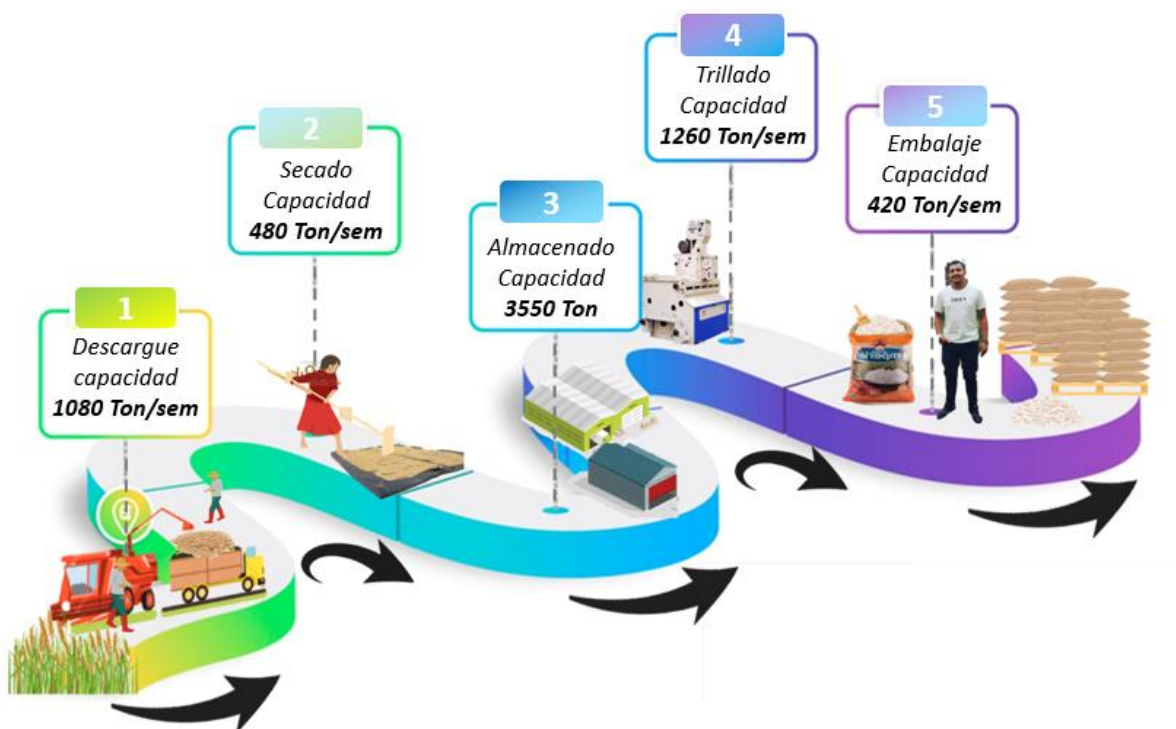
Analisis de capacidad interna

El molino cuenta una capacidad de almacenamiento total de 4130 toneladas de paddy verde y arroz mecanizado, almacenándolas en bodegas de concreto, silos y tolvas, la cuales esta distribuidos de la siguiente manera (ver figura 13).

- Área de descargue: 160 a 180 toneladas de paddy
- Área de secado: 120 toneladas
- Almacenamiento: 3550 a 3800 toneladas
- Trillado: 210 toneladas
- Embalaje: 70 toneladas

Figura 13

Capacidad por área



Nota. Elaboración propia

El proceso productivo del molino es lineal, es decir, que cada vez que entran 180 toneladas al proceso, el molino no reinicia su ciclo hasta terminar de reducir el porcentaje de humedad del arroz que está en la etapa de secado, esto porque el paddy verde si dura más de un día (dependiendo de la humedad que llegue al molino) se empaniza y produce que se quemé el arroz. El molino tiene la capacidad de recibir semanalmente en el proceso de secado 480 toneladas de las cuales tiene un porcentaje de disminución, ya que el arroz cuenta con unos parámetros de calidad en paddy verde que son 25% humedad y 5% impurezas, dependiendo de la calidad con la que llegue el paddy al molino se sabe la disminución con la siguiente fórmula $((100-H)/75) * ((100-I)/95)$, siendo “H” humedad e “I” Impurezas, es decir, que de 480.000 kilos que entran al molino llegan con una humedad de 28% y una impureza de 8%, tiene una disminución de 33.753 kilogramos dejando un peso neto de 446.246 kg de paddy seco.

En la siguiente tabla (ver tabla 13) se muestra la cantidad de silos con la que cuenta el molino, donde cada silo tiene una capacidad de 10 a 12 toneladas, con el ejemplo anterior de los 446.246 kg de paddy verde, cabe destacar que al pasar el paddy verde a seco se reduce el porcentaje de un 25 a un 13 % de humedad teniendo una disminución de 69.480 kg ($446.246 * 0.8446$) para un total de 376.899 kg de paddy seco, seguido de esto es sometido a los procesos de descascarado, pulido, selección de arroz y empaquetado, en el proceso de descascarado se disminuye entre el 20 a 19 % de cascarilla quedando un peso neto de arroz integral 301.519 kg, en el proceso de pulido es donde sale los diferentes subproductos con los que cuenta el molino (harina, cristal, granza) que sumando los tres tienen un porcentaje de disminución del 11 % dejando un peso neto de producción de arroz mecanizado entre el 69 y 71% para un total de 208.048 kg.

Tabla 13*Paddy seco neto*

Disminución de paddy de arroz durante el secado									
Silos	Capacidad (Ton)	Tiempo (h)	Duración días	Capacidad semanal (Ton)	Paddy verde	Disminución paddy verde	Disminución paddy seco	Paddy seco neto	Paddy seco Trimestral
1	12	34	1,4	60	56	47,10	39,763	31,413	377
2	12	34	1,4	60	56	47,10	39,763	31,413	377
3	12	34	1,4	60	56	47,10	39,763	31,413	377
4	12	34	1,4	60	56	47,10	39,763	31,413	377
5	12	34	1,4	60	56	47,10	39,763	31,413	377
6	12	34	1,4	60	56	47,10	39,763	31,413	377
7	12	34	1,4	60	56	47,10	39,763	31,413	377
8	12	34	1,4	60	56	47,10	39,763	31,413	377
9	12	34	1,4	60	56	47,10	39,763	31,413	377
10	12	34	1,4	60	56	47,10	39,763	31,413	377
Total	120			600			398	314	3.770

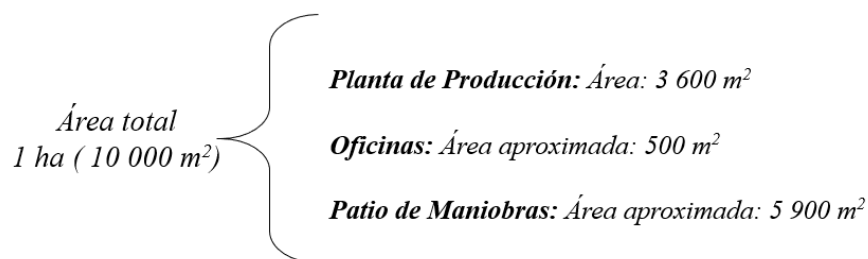
Nota. Elaboración propia

Ubicación de la maquinaria

Antes de determinar la ubicación donde irán las torres de secado propuestas, se tuvo que conocer toda el área con la que cuenta el molino, para poder ver distintas opciones de ubicación de las torres, siendo así, se muestra las especificaciones (ver figura 14) y el área destinada para la nueva maquinaria.

Figura 14

Dimensiones de la planta



Nota. Elaboración propia

Las torres de secado serán ubicadas en el sitio señalado en el plano (ver figura 15). Se selecciona esta ubicación ya que se evaluaron factores como no aumentar la distancia de un área a otra, pues el tiempo de recorrido de materiales sería contradictorio con el proyecto, pues se busca que el proceso sea más eficiente y eficaz, además de que tanto el personal de la planta, como material y flujo vehicular circulen de manera efectiva dentro de la planta.

Figura 15

Plano molino CONAGRO



Nota. Autoría de Molino CONAGRO SAS

Especificaciones de las torres de secado

Para elegir los materiales, maquinaria y equipo óptimos para la construcción de las torres de secado, se considera varios aspectos técnicos y de igual forma la opinión de expertos en maquinaria industrial, en sentido de seleccionar la mejor opción. Para poder reunir las características técnicas del diseño de las torres, se hace en primera medida una búsqueda documental sobre montajes de torres de secado. Dentro de la búsqueda de expertos en el tema se encontró la empresa PETKUS Technologie GmbH (2021), es un grupo de empresas de tecnología, innovación, ingeniería y servicios dedicada a la instalación de máquinas de limpieza y secado de semillas con más de 40 años de experiencia, lo cual brinda cierta confiabilidad en la información que suministra en su página. De ese modo se obtuvo las especificaciones técnicas y parámetros que se ajusten al proceso del molino.

Tabla 14

Especificaciones técnicas

Datos técnicos				
	Unidad de medida	Rango	Potencia instalada (KW-HP)	Flujo de aire (CFM - m3/h)
Longitud	(m)	7,29		
Ancho	(m)	3.89		
Número de secciones		12-18	61,1 - 81,5	96000 - 163104
Altura	(m)	18,895		
Salida¹	(Ton)	35-40		

Nota. Elaboración propia

La siguiente tabla se construyó con la consulta que se realizó a Agrometalicas JM, empresa dedicada a montajes industriales (molinos) con experiencia de más de 8 años

(ver tabla 15). Así mismo facilitó los diferentes materiales para la construcción de las torres de secado de acuerdo a las especificaciones técnicas (ver tabla 14).

Tabla 15

Materiales de instalación

Materiales de secado			
Ítem	Cantidad	Material	Descripción
1	64	Laminas	4x8 cal 14 galvanizado
2	66	Laminas	4x8 cal 16 galvanizado
3	5	Laminas	4x8 cal 12 galvanizado
4	4	vigas ipe	de 15 pulgadas (soporte torre)
5	4	planchuelas	de 40x40 en 3/4 pulgada
6	32	tornillos	de 3/4x4 pulgadas
7	32	arandelas	grado 8
8	32	tuercas	grado 8
9	4	ductos	en lámina galvanizada
10	70	ángulos	1 1/2x3/16 (marcos de los módulos)
11	9	tubos	de 1x2mm (escalera)
12	25	platinas	1'x3/16
13	10	ángulos	2'x3/16
14	1	malla	3x2,44m de malla
15	16	laminas	11x8 cal 14
16	8	ángulos	1 1/2x3/16

17	2	volantes	de 40
18	2	ejes	2'x80cm
19	2	chumaceras	planas de 2'
20	2	chumaceras	pedestal de 2'
21	1	banda	42 m de banda 15'
22	163	cubetas	plásticas para paddy seco de 14'
23	489	tornillos	1/4x1'1/4
24	489	tuercas	grado 5
25	489	arandelas	grado 5
26	1	tubo	5 m con diámetro de 8'
27	2	laminas	4x8 cal 14 galvanizado
28	70	tornillos	de 3/8
29	70	tuercas	grado 8
30	70	arandelas	grado 8
31	1	horno	horno de secado
32		cemento	base área de 6x6 con 1,5 m de profundidad
33	1	motor reductor	de 8 hp
34	6	ejes	de 2'x2,50 m
35	6	piñones	paso 80 de 25 dientes
36	12	chumaceras	planas de 2'
37	1	motor reductor	de 3,6 hp
38	2	piñones	paso 80 de 24 dientes

39	1	motor ventilador	de 40 hp
40	1	variador de velocidad	
41	1	termocupla	relojes de temperatura
42	1	arrancador	tipo triangulo
43	1	breker	de 150 amperios
44	1	breker	de 120 amperios
45	3	contactores	85/15
46	1	relé eléctrico	de 37 a 50 amperios
47	1	temporizador	de 0 a 30 seg
48		cable	75 m n°2
49	1	cofre	medidas 60x30x50
50	1	relé eléctrico	de 8 a 12 amperios
51	1	motor reductor	de 9 hp
52	1	regleta	
53	3	pulsadores dobles	
54	3	breker	2x6
55	2	breker	tipo riel de 3x20
56		tubería	de 1 1/2

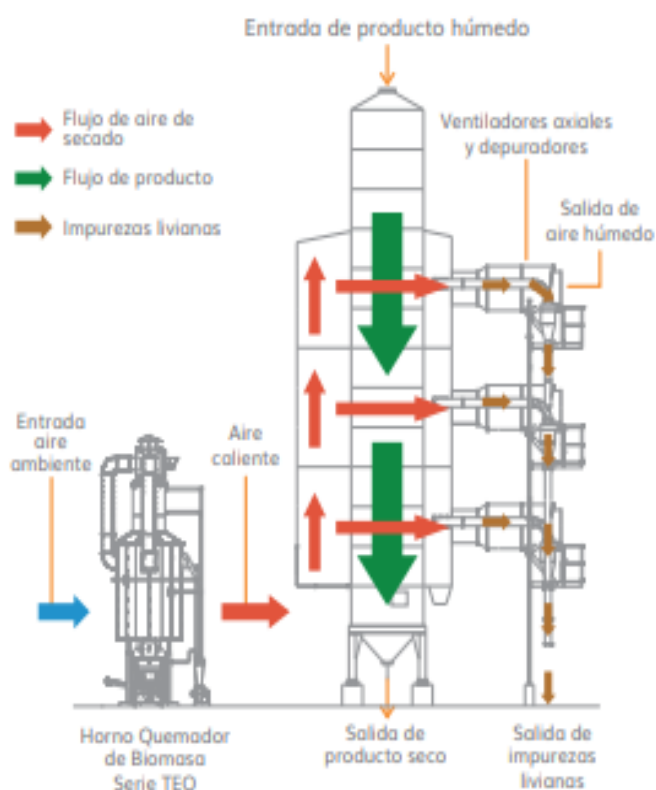
Nota. Autoría de Agrometálicas JM

Con la instalación de las torres de secado se obtendrá diferentes beneficios como, automatización y eficiencia de secado, por su distribución homogénea del aire, maximizando la

remoción de la humedad del paddy verde, de esto también permite la posibilidad de aumentar la capacidad instalada, además optimiza los costos de operación, reduce los consumos de energía y mejora la calidad del producto (SuperBrix, 2021).

Figura 16

Funcionamiento de las torres



Nota. Autoría de SuperBrix

El producto entra por la parte superior de la columna del secador y fluye hacia la descarga a través de conductos de aire cónicos en forma de V invertida dispuestos en un patrón alterno. Durante el proceso, el producto se mezcla continuamente y el aire caliente del quemador se distribuye uniformemente por el producto. El flujo de aire requerido es generado por

ventiladores de flujo axial¹, colocados en el techo del conducto de aire de escape. La velocidad del aire se puede ajustar usando una aleta de aire falsa dentro de la columna de la secadora. Los amortiguadores de persiana detrás de los ventiladores de flujo axial se cierran durante el vaciado y evitan la descarga de polvo en el aire de escape (PETKUS, 2021).

Tabla 16

DAP con torres de secado

Documento de procesos y procedimientos						
Nombre del proceso		Prelimpieza y secado de paddy verde				
Area/seccion/departamento		Secamiento		Finalización Proceso		Almacenamiento
Inicio proceso		Secado		Revisó		pág. 1 de
Elaboro		Fecha		cód. :		
ITEM	Actividad	Descripción	Simbología			Tiempo (h)
1	Prelimpieza de paddy	La limpieza del paddy consiste en quitarle todas las impurezas (vano,caminadora,tallo) a la semilla por medio Pre- Limpiadora de Paddy Verde la cual se demora en prelimpiar 100 (Ton) entre 6 u 7 horas.				6,5
2	transporte a silos de secamiento	Luego de la prelimpieza del paddy es transportado por medio de bandas u elevadores a los silos de secamiento				2,5
3	Secado del paddy	El proceso de secado es mediante torres de secado (secado homogéneo en movimiento) con un flujo de aire y calor, los cuales son proporcionados por el Horno de cascarilla y las Turbinas de succión para disminuir e inducir las diferencias de humedad en las diversas capas del grano. las torres de secado cuenta con una capacidad de 80 ton las cuales se secan entre 7 y 9 horas dependiendo la humedad del paddy.				8

Nota. Elaboración propia

El siguiente diagrama de actividades y procesos se puede identificar el proceso de secado con la maquinaria después de instalada donde se puede observar el aumento en la capacidad y

¹ Es que el devanado inductor crea un campo magnético paralelo al eje de giro retórico o principal del motor.

efectividad en el proceso de secado, con el actual proceso de secado el molino produce 480 Ton/sem (ver tabla 12) y con la implementación de las torres de secado el molino puede llegar a producir desde 960 a 1300 Ton/sem (ver tabla 16) ya que con las torres de secado solo tardarían en producir 80 Ton en ocho horas debido al flujo continuo y al secado homogéneo con la que cuenta las torres.

Cotización torres de secado

Por medio del molino CONAGRO se solicitó a diferentes organizaciones la cotización de las torres de secado con sus especificaciones técnicas (ver tabla 14), lo cual se hizo la selección de la cotización del proveedor que cumpla con los criterios establecido por el molino (experiencia en montajes, precios razonables y certificados de calidad), de acuerdo a los criterios, SuperBrix y Agro metálicas JM fueron quienes cumplieron con los parámetros, estas se dedicada al montaje de infraestructura industrial (torres de secado, molinos, bodegas de almacenamiento, entre otros). SuperBrix cuentan con una amplia experiencia y calidad en todas sus instalaciones industriales a nivel nacional e internacional (SuperBrix,2021) al mismo tiempo se adapta a los parámetros exigidos por el molino. Dichas torres de secado cuentan con una capacidad de 80 toneladas y el horno ciclónico con una capacidad de 1500 kWt, por un valor de \$ 1.412.105.990 con IVA incluido.

Cabe destacar que con la implementación de las torres de secado el molino obtendrá un porcentaje de crecimiento en su proceso de secado del 51%, al mismo tiempo también ampliará su capacidad de almacenamiento debido a que con la nueva maquinaria podrá almacenar 80 Ton y asimismo haciendo uso de los silos que cuentan con una capacidad de 120 Ton.

Fase 3: Estudio financiero

El estudio financiero determina los recursos que se requieren para la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta los datos e información hallada en el estudio de mercado y técnico, analizando los costos operativos y gastos que se generen en la implementación de la maquinaria y así poder realizar las proyecciones en lo referido a la inversión total del proyecto, el retorno de la inversión y el costo beneficio que se obtiene del proyecto. Los valores que se presenten en este capítulo están en pesos colombianos.

Inversión total

Descripción de inversión

El valor de la inversión incluye solamente los materiales para la construcción, montaje de las torres y capacitación correspondiente al personal del área (ver anexo 4), el proceso de montaje tardará aproximadamente seis meses sin interferir en las actividades rutinarias de la producción actual del molino, pero si se tendrá en cuenta otros costos adicionales como: costear los gastos de instalación de redes eléctricas para las torres de secado, alimentación, hospedaje y transporte internos de los colaboradores de SuperBrix requeridos para el montaje de las torres (ver tabla 17), además una vez instaladas las torres de secado, pasado el primer año las torres requieren de mantenimiento preventivo lo cual tiene un valor entre 15 a 18 millones de pesos según Agrometálicas JM (ver anexo 7).

Tabla 17

Inversión total

Inversión total	
Montaje	\$1'412.105.990
Hospedaje (10)	\$63.000.000

Alimentación	\$45.000.000
Transporte	\$15.890.245
Planos	\$1.200.000
Redes eléctricas	\$22.350.000
Total	\$1'559.546,235

Nota. Elaboración propia

Para la inversión de este proyecto, el molino cuenta con diferentes accionistas, los cuales tienen el capital financiero para solventar el valor total sin necesidad de entidades financieras, ya que es una inversión a mediano plazo.

Incremento de la producción

Para poder determinar el aumento de la capacidad se realiza una comparación de la producción actual del molino con el sistema de secado estacional (ver tabla 13), que junto al análisis con expertos de las especificaciones técnicas de las torres de secado se pudo obtener los siguientes resultados (ver tabla 18).

Tabla 18

Aumento de capacidad con torres

Planta de secamiento (torres de secado)								
Torres	Capacidad (Ton)	Tiempo (h)	capacidad día	Capacidad semanal (Ton)	Paddy verde	Disminución paddy Verde	Producción de arroz mecanizado semanal	Producción de arroz mecanizado Trimestral
1	40	8	80	480	446	376,77	266,373	3.196
2	40	8	80	480	446	376,77	266,375	3.196
total	80		160	960			533	6.393
Incremento								41%

Nota. Elaboración propia

Se refleja el aumento en la producción del 41% con respecto a las 3.770 toneladas que producen porcentualmente con el sistema de secado actual, este supuesto de incremento se realizó considerando el tiempo que tarda cada sistema de secado con respecto a su capacidad instalada, es decir, que mientras los silos secan 120 toneladas en 34 horas, las torres secarían 160 toneladas en 16 horas de producción, reduciendo casi la mitad del tiempo. Pero en el mejor de los casos donde se trabajará las 24 horas al día con los mismos seis días a la semana, el incremento sería de 61%. En cualquiera de los dos casos se observa que la incorporación de esta nueva tecnología dentro de proceso de secado reflejara un aumento en la capacidad de producción.

Variación de costos

Para detectar la viabilidad del proyecto se crea dos escenarios, uno con proyecto y otro sin proyecto, donde hubo los siguientes hallazgos.

- Costo de nómina: con las torres de secado no será necesario la intervención constante de mano de obra, es decir que, mientras que con los silos se necesita 4 operarios (ver anexo 8) que se le tiene que pagar un sueldo, seguridad social, transporte, y sus prestaciones, genera un costo aun mayor que con las torres donde solo requiere un operario (ver anexo 9), lo cual la capacitación de manejo de maquinaria va incluida en la inversión del proyecto. En molino tendría una disminución anual del 13% en su nómina.
- Costo de energía: con las torres de secado aumentara el consumo de energía puesto que, es un sistema de secado más automatizado a diferencia de los silos (sistema de secado actual), este aumento será aproximadamente de un 6%

debido a que las torres necesitan unas redes eléctricas con una capacidad de 440V por torre.

Rentabilidad de la inversión

Análisis CAPM

El modelo de evaluación de activos capital (CAMP), se puede usar para calcular el rendimiento esperados sobre las acciones de un inversionista a la hora de invertir en un proyecto, este se realiza:

$$CAMP = R_s + \beta(R_m - R_f) \quad (1)$$

Donde:

R_s = La tasa libre de riesgo.

β = La beta de la compañía. %

$R_m - R_f$ = La prima de rendimiento de mercado.

$$CAMP = 1,6\% + 1(15,22\% - 1,6\%) = 15\% \quad (2)$$

De acuerdo al modelo de evaluación de activos de capital (CAMP), con la tasa libre de riesgo, la beta apalancada y la prima de rendimiento del mercado, se pudo calcular el porcentaje de rendimiento esperado para cada accionista en este proyecto, que, de acuerdo a la fórmula propuesta, cada accionista tiene un rendimiento esperado en su inversión del 15%.

(Corticolombiana, 2021)

Análisis WACC o CPPC

Se elabora los flujos de caja (ver anexo 5) correspondientes a la inversión para así determinar la rentabilidad de financiar el proyecto de forma independiente (con recursos

propios), para hallar ese dato se realiza por medio de WACC (Costo promedio ponderado de capital).

$$WACC = Ke \frac{CAA}{CAA + D} + Kd(1 - T) \frac{D}{CAA + D} \quad (3)$$

Donde:

Ke= Costo equity (patrimonio)

Kd= Costo de la deuda (acreedores)

CAA=Capital aprobado por los accionistas

D= Deuda financiera contraída

T= Tasa de impuestos

Tabla 19

Costo promedio ponderado de capital

Fuente de financiamiento	Monto	Costo de capital	Kd(1-T)	Valor relativo	Ponderación
Socio 1	\$467.863.871	15%	15%	30%	4,5%
Socio 2	\$467.863.871	15%	15%	30%	4.5%
Socio 3	\$389.886.559	15%	15%	25%	3.75%
Socio 4	\$233.931.935	15%	15%	15%	2.25%
	\$1'559.546,235			100%	15%

Nota. Elaboración propia

De acuerdo al porcentaje de participación de cada accionista en el patrimonio del molino CONAGRO se definió el monto que cada uno está dispuesto a invertir en el proyecto, se calculó el costo de capital de 3,75% trimestral (15% anual) que es lo que va a recibir los accionistas por su inversión, según la tasa de interés de oportunidad. Para calcular la tasa de interés menos

impuestos $Kd(1-T)$ no se requiere interés puesto que es una inversión interna, dando como resultado un CPPC del 3,75% (ver tabla 20).

Análisis VPN, TIR

Para calcular la rentabilidad del proyecto y saber si es factible se utilizaron herramientas como la VPN (Valor presente neto) y TIR (Tasa interna de retorno), donde la VPN considera como viable si tiene un valor mayor a cero, el TIR refleja la tasa de interés en el que la VPN se hace cero.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FEt}{(1 + K)^t} - I_o \qquad TIR = \sum_{t=0}^n \frac{FEt}{(1 + I_o)^t} \qquad (4)$$

Donde:

FEt= Flujos de efectivo

K=interés

T= periodo

Io = inversión inicial

Donde:

FEt= Flujos de efectivo

T= periodo

Io = inversión inicial

En el análisis financiero del proyecto se tuvo en cuenta los flujos de caja trimestral de los próximos tres años y el costo promedio ponderado de capital que es del 15%

- VPN = \$ 1.570.364.020 refleja el valor actual neto del proyecto, después de realizar el cálculo del valor actual neto podemos concluir que el proyecto es viable ya que el VPN es mayor que 0.
- TIR = refleja la rentabilidad del 40% Trimestral, el cual es mayor al CPPC 3.75% trimestral.

- PRI= El periodo de recuperación de la inversión va hasta el séptimo trimestre después de iniciar el proyecto, es decir al año y nueve meses empezara a obtener ganancias.

Beneficio-Costo

Para el cálculo de la relación costo beneficio, se tomó el VPN de la diferencia de utilidad del proyecto y se dividió entre el VPN de la inversión, para obtener así la relación beneficio-costo.

Tabla 20

Beneficio/costo

Relación beneficio/costo	
Ingresos	\$ 3.165.873.450
Inversión	\$1.559.546.235
TIR	40%
VPN ingresos	\$ 2.752.933.434,37
VPN egresos	\$1.356.127.160,87
B/C	2,030

Nota. Elaboración propia

los resultados obtenidos de la tabla relación B/C es mayor a uno lo que significa que por cada peso invertido se obtendrá de beneficio de 1,030, es decir la empresa obtendrá más beneficios que sacrificios al realizar dicha inversión.

Diferencia de utilidad

En la siguiente tabla se puede visualizar la diferencia de utilidad sin proyecto y con proyecto que obtendrá el molino CONAGRO.

Tabla 21*Utilidad*

Diferencia de utilidad		
	Sin Proyecto	Con Proyecto
Utilidad	\$ 6.039.814.025	\$ 9.581.213.972
DIF	\$	3.541.399.947

Nota. Elaboración propia

En la anterior tabla podemos observar la diferencia de utilidades sin proyecto y con proyecto y se puede diferenciar cual es el aumento de la misma, el molino CONAGRO tendrá un aumento en la utilidad de \$ 3.541.399.947 pesos, a lo que conlleva de que es proyecto positivo para el futuro del molino.

Análisis de riesgo (capex)

Conociendo ya el incremento de la capacidad del molino con la implementación de las torres de secado (ver tabla 18), se evalúa otros escenarios suponiendo que el aumento de la capacidad no sea de 41% sino de un más 10% o menos 10%, analizando los ingresos en ventas durante los tres años pronosticados, y así observar en que punto de proyecto la inversión no es rentable.

Tabla 22*Posibles escenarios*

		Posibles escenarios						
	Escenarios	Inversión	VAN	TIR	CPPC	B/C	PRI	Dif. utilidad
							(trimestre)	
(+)	Aumento del 51%	\$ 1.559.546.235	\$ 2.396.345.679	42%	15%	2,56	6	\$ 4.376.958.016
10%	Aumento real 41%		\$ 1.570.364.020	40%		2,030	7	\$ 3.541.399.947
(-)	Aumento del 31%		\$ 744.382.361	37%		1,494	10	\$ 2.705.841.878
10%								

Nota. Elaboración propia

Con este análisis se pudo observar que en los dos posibles escenarios (aumento de un 31 y 51%) la inversión sigue siendo factible para el molino CONAGRO, dando un resultado positivo ya que la VAN no es menor que cero, TIR es mayor que el CPPC y tiene una PRI a mediano plazo, con un beneficio costo y una diferencia de utilidad positivas.

Conclusiones

Se puede concluir que el proyecto es factible en todos sus aspectos:

Con el estudio de mercado se pudo concluir que el molino CONAGRO no tiene un alto grado de influencia en el Meta, con menos del 1% de participación en el departamento y siendo este el segundo con mayor producción de arroz y hectáreas sembradas a nivel nacional, se demuestra la gran oportunidad que tiene el molino en aumentar sus ventas. Además, se pudo descubrir que se está transportando cosecha de arroz a otros departamentos ya que en el Meta no hay molinos que acapare con la oferta de cultivos de arroz. Lo anterior nos da a entender que el molino CONAGRO no tendrá dificultad en sus ventas si su capacidad de producción aumenta ya que actualmente el crecimiento en sus ventas se está viendo limitada por el poco arroz mecanizado que están produciendo.

Con el estudio técnico se concluye que el molino tiene un déficit en su proceso de secado, debido a que la capacidad instalada no es suficiente para el volumen de ventas haciendo retardado el tiempo de producción, por lo que implementado la nueva maquinaria que haga el proceso de secado más automatizado y por ende eficiente, no solo generará un mejoramiento en su capacidad instalada sino que podrá ampliar su capacidad de almacenamiento, puesto que los silos donde actualmente se hace el proceso se dispondrían para almacenaje de la materia prima. Adicional a eso también tanto el molino como el municipio y el departamento del Meta, obtendría una mejora en sus procesos industriales de molinería con la implementación de las torres de secado, ya que actualmente no cuenta con la suficiente tecnología y almacenamiento para acaparar la oferta actual de paddy verde en la región, sería una mejora no solo para el molino si no también un crecimiento del municipio y el departamento, dado que el incremento en

capacidad de almacenamiento y producción va a aumentar un 41% (Tabla 18) respecto al sistema actual del molino.

Con el estudio financiero se concluye que la inversión de las torres de secado es factible para el molino, dado que es una inversión a mediano plazo la cual les generaría un incremento en producción del 41%. Además, deja márgenes de utilidad a los socios, con una tasa de recuperación de la inversión de aproximadamente 21 meses (7 trimestres) y con un incremento de utilidad de \$ 3.541.399.947. Al mismo tiempo la inversión que van a realizar los socios en el proyecto van a obtener un 15% de utilidad de la inversión requerida (Tabla 19), lo que significa que da un margen de ganancia rentable para las dos partes, como lo es la empresa CONAGROS SAS (Tabla 20) y sus inversionistas. También cabe destacar Con la implementación de las torres de secado el molino va a obtener más beneficios que sacrificio, dado que por cada \$1 peso invertido el molino Conagro obtendrá un margen de ganancia de \$1.030 pesos (Tabla 20) dando el mismo como factible tanto económicamente como en mejoramiento del proceso productivo del molino. (Tabla 18).

Recomendaciones

Mediante la investigación efectuada, surgen las siguientes recomendaciones:

- Se sugiere al molino ampliar sus estrategias de comercialización para que puedan tener más participación en el mercado regional.
- Se sugiere que el molino mejore el proceso de embalaje, ya que al hacer más eficiente el proceso de secado el embalaje será el nuevo proceso que restrinja el flujo continuo, retrasando la producción.
- Analizar otras fuentes de financiación para la inversión, contemplando un escenario donde la financiación sea bancaria y así poder observar que método ofrece menos porcentaje de intereses anuales.
- Se sugiere al molino ampliar su capacidad de almacenamiento debido a que con las torres de secado están en la capacidad de recibir más materia prima.

Lista de referencias

Tesis y trabajos de grado

Belfort Arguedas, y. (2016). *Evaluación financiera de la compra de maquinaria para la empresa NEO PÓRTICOS DE ASUNCIÓN S.A.* [Proyecto posgrado, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica.]

[https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/28890/EVALUACI%
c3%93N%20FINANCIERA%20DE%20LA%20COMPRA%20DE%20MAQUINARIA%20PARA%20LA%20EMPRESA%20NEO%20PORTICOS%20DE%20ASUNCI%
c3%93N%20S.A..pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/28890/EVALUACI%c3%93N%20FINANCIERA%20DE%20LA%20COMPRA%20DE%20MAQUINARIA%20PARA%20LA%20EMPRESA%20NEO%20PORTICOS%20DE%20ASUNCI%c3%93N%20S.A..pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Carmen, B. R. (s.f.). *Sistema de control automatizado para el secado de arroz en el molino EL PIRATA S.A.C.* Proyecto de grado 2015. Universidad Nacional Pedro Rruiz Gallo, Lambayeque-Peru.

[https://1library.co/document/yngrpp0z-sistema-control-automatizado-secado-arroz-molino-
pirata-s.html](https://1library.co/document/yngrpp0z-sistema-control-automatizado-secado-arroz-molino-pirata-s.html)

Chamorro Rosero Lizeth, C. U. (s.f.). *Estudio de factibilidad para la creacion de un centroturistico en el sector del mirador San Miguel Arcangel.* Trabajo de grado. Universidad Tecnica del Norte, Ibarra-Ecuador.

[02 ICA 1686 TRABAJO GRADO.pdf](#)

Chilan Cruz, E. D. (s.f.). *Estudio de factibilidad en la adquisición de elevador Electrohidráulico en Garzocar S.A Tagarza.* Tesis. Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas, Guayaquil, Ecuador . <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/46404>

Dianelys Nogueira Rivera, A. M. (s.f.). *Análisis económico-financiero: talón de aquile de la organización. Caso de aplicación*. 2016. Universidad de Matanzas, Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador, Matanzas-Cuba & Ambato-Ecuador.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S181559362017000100010&script=sci_arttext&tlng=en

Erick Rubén Solórzano, O. A. (s.f.). *Estudio de factibilidad de implementación de una maquinaria empaquetadora de bebidas en la planta Kola Shaler Industrial S.A.* Tesis. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

[Estudio de factibilidad de implementación de una maquinaria.pdf](#)

Javier Castañeda, A. M. (s.f.). *Guía metodológica para la elaboración de un estudio de factibilidad, estudio de caso: fabricación y ventas de una barra de cereal*. Tesis. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.

[CastañedaMartínezJavierMauricio2016.pdf](#)

Luis Obediente (2016). *metodología para la gestión de proyectos de inversión de capital en la empresa VICSON, S.A. planta valencia*. Trabajo de grado para master. Universidad de Carabobo área de estudios de postgrado facultad de ciencias económicas y sociales.

[tesisi sobre inversion.pdf](#)

Olivera, O. O. (s.f.). *El estudio de factibilidad en los proyectos de inversión*. Proyecto de grado. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas., Santa Clara.

<https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/9102>

Ramos Galeas, C. R. (2016). *Diseño de Automatización de una Secadora de Arroz*. Informe proyecto integrador . Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/38568/D-103308.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>

Vela, L. A. (s.f.). *Plan de negocios para determinar la viabilidad de una marca propia de arroz para la empresa molino IMPERIO S.A.C.* Tesis 2018. Universidad de Chile, Santiago de Chile.

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168642>

Xiomara, M. C. (s.f.). *Presupuesto de capital e instrumentos financieros: el mix de los inversionistas para la toma de decisiones*. Trabajo de grado. Universidad técnica de Machala, Machala

http://186.3.32.121/bitstream/48000/14949/1/E-11298_MASCOTE%20CUEVA%20ELIZABETH%20XIOMARA.pdf

Artículo de revista

Aguilar, O., Bastida, J., Lagos, M., y Salinas, E. (2012). Cadena de abastecimiento, factores que afectan la competitividad en las MIPYMES. *Revista del Centro de Investigación*.

Universidad La Salle, 10 (38), 207-219.

<https://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/recein/article/view/86/48>

Antonio Ascuito, Emanuele Schimmenti, Carlo Cottone, Valeria Borsellino (2019). A financial feasibility study of an aquaponic system in a Mediterranean urban context. *Urban*

Forestry & Urban Greening, Volume 38, ISSN 1618-8667, 397-402. Obtenido de

<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.02.001>

- Burneo-Valarezo, Servio, Delgado Vítore, Roberto, & Vérez, María Antonia. (2016). Estudio de factibilidad en el sistema de dirección por proyectos de inversión. *Ingeniería Industrial*, 37(3), 305-312. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000300009&lng=es&tlng=pt.
- Chica, J., Tirado, Y., Barreto, J. (2016). Indicadores de competitividad del cultivo del arroz en Colombia y Estados Unidos. 33(2): 16-31. doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.163302.49>
- Fernández-Gómez, T., Díaz-Ruiz, D., Morejón-Mesa, Y., & Domínguez-Calvo, G. (2019). Evaluación tecnológica del proceso de secado industrial del arroz en el secadero Ramón López Peña. *Revista Ingeniería Agrícola*, 9(3). Recuperado de <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/1140/1808>
- García-Marco, Teresa, & Bayona-Sáez, Cristina, & Anzola, Paula (2015). La generación de valor a partir de innovaciones organizativas: Efectos directos y moderadores. *Universia Business Review*, (46),70-93.[fecha de Consulta 21 de Mayo de 2022]. ISSN: 1698-5117. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43338730004>
- Marmolejo, Natalia, Milena Mejía, Ana, Pérez-Vergara, Ileana Gloria, Rojas, José A., & Caro, Mauricio. (2016). Improvement through lean manufacturing tools in a Garment Company. *Ingeniería Industrial*, 37(1), 24-35. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000100004&lng=es&tlng=en.

Roa, A. (2017, 12 febrero). *Producción de arroz mecanizado alcanzó*. Periódico virtual del sector agropecuario. <https://www.agriculturayganaderia.com/website/produccion-de-arroz-mecanizado-alcanzo-2-971-975-toneladas-de-paddy-verde/>

Ruíz, C. d. (2017). Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto. *Publicando*, 4 No 13. No 2, ISSN 1390-9304, 172-188. Obtenido de [836-Texto del artículo-3298-1-10-20171218.pdf](#)

S. (2020b, septiembre 1). *Las pérdidas económicas en la vía al llano no paran de crecer*. Semana.com ultimas Noticias de Colombia y el Mundo. <https://www.semana.com/economia/articulo/millonarias-perdidas-economicas-en-la-via-al-llano/630853/>

Libros

Alvin S. Goodman, Ph.D., PE, F.ASCE; Makarand Hastak, Ph.D., PE, CCP, M.ASCE. Planificación, ingeniería y economía de la infraestructura, segunda edición (McGraw-Hill Education: Nueva York, Chicago, San Francisco, Atenas, Londres, Madrid, Ciudad de México, Milán, Nueva Delhi, Singapur, Sydney, Toronto, 2015). <https://ezproxy.uan.edu.co:2107/content/book/9780071850131>

Baca Urbina, G. (s. f.). Evaluacion de Proyectos 7ma Edicion (7.a ed., Vol. 7). Evaluación de Proyectos. https://www.academia.edu/39204599/Evaluacion_de_Proyectos_7ma_Ed_Gabriel_Baca_Urbina

Chetty, S. (1996). The case study method for research in small- and medium – sized firms.

International small business journal, Vol. 15, 1, p. 73-85.

Córdoba Padilla, M. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos* (2.^a ed.). ECOE.

<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1206/1/C%C3%B3rdoba-evaluaci%C3%B3n%20de%20proyectos%20da%20ed.pdf>

Dr. Don W. Green; Dra. Marylee Z. Southard. Perry's Chemical Engineers Handbook, 9.a edición (McGraw-Hill Education: Nueva York, Chicago, San Francisco, Atenas, Londres, Madrid, Ciudad de México, Milán, Nueva Delhi, Singapur, Sydney, Toronto, 2019).

<https://ezproxy.uan.edu.co:2107/content/book/9780071834087>

Dr. Don W. Green; Dra. Marylee Z. Southard. Manual de ingenieros químicos de Perry, novena edición. TECNOLOGÍA DIGITAL PARA EL CONTROL DE PROCESOS, Toronto,

(2019). <https://ezproxy.uan.edu.co:2107/content/book/9780071834087/toc-chapter/chapter8/section/section43>

Maupoey, Grau, Barat, Albors, P. M. M. M. (2020). *INTRODUCCIÓN AL SECADO DE ALIMENTOS POR AIRE CALIENTE* (Editorial Universidad Politécnica de Valencia ed., Vol. 1). https://www.lalibreria.upv.es/portaEd/UpvGESTore/products/p_6610-1-1

Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. F. (2013). *FINANZAS CORPORATIVAS* (9.a ed.). Edmundo Carlos Zúñiga Gutiérrez.

https://www.economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/book/libro-finanzasross.pdf

Sapag Chaín, N. (2007). *Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación*. México: Pearson

https://www.academia.edu/36858893/Proyectos_de_Inversion_Nassir_Sapag_Chain_2Edic

Stake, R. E. (1995). *Investigación con estudios de casos* (2.^a ed.). Morata.

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>

Yin, R.K. (2003). *Applications of Case Study Research, Applied Social Research Methods Series*, Newbury Park, CA, Sage.

Páginas web

Agr1col@dmin. (2021, 19 abril). *Producción y mercado del arroz en Colombia*. Redagícola.

Geraadpleegd op 3 abril 2022, van <https://www.redagricola.com/co/produccion-y-mercado-del-arroz-en-colombia/>

Betancourt, D. F. (19 de diciembre de 2015). *Ingenio Empresa*. Obtenido de

<https://www.ingenioempresa.com/metodo-delphi/>

Corficolombiana. (2021, mayo). RENTABILIDAD ESPERADA DEL CAPITAL PROPIO (ke).

[https://investigaciones.corficolombiana.com/documents/38211/0/20210520b%20-%20Informe%20Sensibilidad%20Ke%20Costo%20del%20Capital.pdf/81758766-8a8f-3b33-31c7-](https://investigaciones.corficolombiana.com/documents/38211/0/20210520b%20-%20Informe%20Sensibilidad%20Ke%20Costo%20del%20Capital.pdf/81758766-8a8f-3b33-31c7-cf8daa4ff42d#:~:text=de%202019)%20al%20pasar%20de,Manual%20de%20Estrategias%20para%202021)

[cf8daa4ff42d#:~:text=de%202019\)%20al%20pasar%20de,Manual%20de%20Estrategias%20para%202021](https://investigaciones.corficolombiana.com/documents/38211/0/20210520b%20-%20Informe%20Sensibilidad%20Ke%20Costo%20del%20Capital.pdf/81758766-8a8f-3b33-31c7-cf8daa4ff42d#:~:text=de%202019)%20al%20pasar%20de,Manual%20de%20Estrategias%20para%202021).

[cf8daa4ff42d#:~:text=de%202019\)%20al%20pasar%20de,Manual%20de%20Estrategias%20para%202021](https://investigaciones.corficolombiana.com/documents/38211/0/20210520b%20-%20Informe%20Sensibilidad%20Ke%20Costo%20del%20Capital.pdf/81758766-8a8f-3b33-31c7-cf8daa4ff42d#:~:text=de%202019)%20al%20pasar%20de,Manual%20de%20Estrategias%20para%202021).

González, G. (8 de junio de 2020). *lifeder.com*. Obtenido de Método inductivo: pasos,

características, tipos, ejemplos: <https://www.lifeder.com/metodo-inductivo/>

J. (2018, 25 julio). *STATGRAPHICS Centurion XVIII - Potente herramienta de análisis*.

Statgraphics. <https://statgraphics.net/>

Lopez Parra, E., & Gonzales Navarro, N. (2007). *evaluación de proyectos de inversión*.

<https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/documents/no56/estudiotecnico.pdf>

Universidad CEA. (s.f.). sección 3: tipos de investigación. Obtenido de

<http://www.ceavirtual.ceuniversidad.com/material/3/metod1/353.pdf>

Tatiana Mejia Jervis. (27 de agosto de 2020). Investigación descriptiva: características, técnicas, ejemplos. Lifeder. Recuperado de. <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>.

The Global Fund. (2019, noviembre). *Informe técnico sobre optimización de recursos*.

https://www.theglobalfund.org/media/9350/core_valueformoney_technicalbrief_es.pdf?u=63721250156000000

Pérez, A. (2021, 26 septiembre). *Estudio financiero: en qué consiste y cómo llevarlo a cabo*.

OBS Business School. <https://www.obsbusiness.school/blog/estudio-financiero-en-que-consiste-y-como-llevarlo-cabo>

Pérez Sotero, S. (s. f.). *Estudio de distribución en planta*. Ingenierías y consultorías para cerramientos y ventanas. Recuperado octubre de 2021, de

<https://www.interempresas.net/Construccion/FeriaVirtual/Producto-Estudio-de-distribucion-en-planta-148187.html>

Secadora de torre ST. (2021, 3 december). SuperBrix. Geraadpleegd op 3 april 2022, van

<https://superbrix.com/secadora-de-torre-st/#>

Sayago, B., & Perfil, V. T. M. (z.d.). *NORMATIVIDAD CERALES PARA EL SECTOR*

AGROINDUSTRIAL. Normatividad sector agroindustrial. Geraadpleegd op 12 april 2022,

van <http://normatividaddelsectoragroindustrial.blogspot.com/p/normatividad-cereales-para-el-sector.html>

www.petkus.de. (z.d.). *Products*. Geraadpleegd op 3 april 2022, van

<http://www.petkus.com/products/-/info/drying/continuous-flow-dryer/continuous-flow-dryer-ds>

Informes gubernamentales

Fedearroz. (2020). Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM). Boletín Técnico Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM). <https://www.sanmartin.edu.co/1/noticias/entre-arroz-y-papa-alimentos-que-mas-consumen-colombianos/>

Fedearroz (2013). Política comercial para el arroz. Revista arroz, Vol. 62, N° 512. Bogotá-Colombia. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/>

Junta Directiva al Congreso de la Republica . (2018). *Conyuntura del sector agropecuario colombiano*. <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/informe-congreso-marzo-2018-recuadro-2.pdf>.

Ministerio de Medio Ambiente Sociedad de Agricultores de Colombia- SAC (2018). Guía ambiental del arroz – Federación Nacional de Arroceros-FEDEARROZ. https://fedearroz.s3.amazonaws.com/media/documents/Guia_Ambiental_para_el_subsector_arrocero.pdf

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). *Plan de ordenamiento productivo de arroz en Colombia*. Upra. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCI%C3%93N%20NO.%20000077%20DE%202021.pdf>

PERFETTI, J.J.; BALCÁZAR, A.; HERNÁNDEZ, A.; LEIBOVICH, J. 2013. Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia. SAC y FEDESARROLLO. Bogotá. 248 p

<https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/61>

Anexos

Anexo 1: Carta CONAGRO S.A.S



Acacias – Meta; 14 de enero de 2.022

Señores
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
Sede – Villavicencio

Asunto: Certificado


JAVIER ANDRÉS PARDO identificado con C.C. 1.122.117.239 de Acacias – Meta, obrando como representante legal de la empresa **INDUSTRIA MOLINERA PARDO S.A.** identificada con Nit: 900.236.965-0, certifico que los estudiantes **JUAN FERNANDO GUZMAN GARCÍA** identificado con C.C. 1.121.956.649 y **PAOLA ANDREA BELTRAN MORENO** identificada con C.C. 1.121.956.408 se encuentran realizando una investigación del proceso en el área de **PRODUCCIÓN** de la empresa que represento, proceso que no estaba siendo ejecutado y que es realmente necesario para la identificación de falencias y así maximizar los rendimientos en todo el proceso.

De antemano agradezco el trabajo que han venido desarrollando y quedo atento a cualquier inquietud, duda y/o requerimiento.


Atentamente;

JAVIER ANDRES PARDO
R/L INDUPAR S.A.

Anexo 2: Ficha técnica arroz 50 kg

ARROZ BLANCOx 50KG							
FABRICANTE	MOLINO CONAGRO SAS						
NOMBRE COMERCIAL	ARROZ BLANCO PARA CONSUMO HUMANO 						
NOMBRE PRODUCTO (SIBOL)	ARROZ BLANCO PARA CONSUMO HUMANO						
CALIDAD	Características Físicoquímicas: No debe presentar signo de infestación o infecciones. No debe presentar signo de infestación o infecciones.						
GENERALIDADES	Descripción física: Producto descascarado, al cual se le han eliminado parcial o totalmente por elaboración, el germen y las capas de la aleurona. -Producto natural sin conservantes -Humedad menor al 13% -Cumplir con NTC 671: Arroz. Procesado en el país						
REQUISITOS GENERALES	GRADO	SEMILLAS OBJETAB LES Y ARROZ CON CASCARA EN 100 G	% MAXIMO DE MASA				
			GRANOS DAÑADOS		GRANOS ROJOS	GRANOS PARTIDO S	TIPOS CONSTRAS TE
	POR CALOR	TOTAL					
	2	4	1,5	4	6	25	6
REQUISITOS ESPECIFICOS	CARACTERISTICAS NUTRICIONALES POR 100G DE PRODUCTO						
	KILOCAL ORIAS	GRASA TOTAL (g)	FIBRA DIETARIA	PROTEIN AS (g)	CALCIO (mg)	HIERRO (mg)	VITAMIN A (mg)
	355	0,9	2,36	8,1	12,5	0,91	0,4
	VVITAMI NA B1(mg)	VITAMIN A B2 (mg)	VITAMIN A B3 (mg)	CARBOHI DRATO (g)			
0,07	0,03	1,3	78,7				
OBSERVACIONES: El producto se ajusta a la regulación nacional e internacional vigente.							
REQUISITOS DEL PRODUCTO	Cumplimiento de la NTC 671 Sello de calida ICONTEC o CERTIFICADO ISO 9011-20000						
EMPAQUE O ROTULADO	MATERIAL DE LA LONA ES POLIPROPILENO						
CONSERVACION Y ALMACENAMIENTO O TRANSPORTE	Lo almacenamos a temperatura ambiente, en un lugar seco, buena ventilación, libre de humedad, bien iluminados, en perfecta limpieza y protegidos del ingreso de insectos y roedores. Vehículo para transporte de alimentos, concepto sanitario vigente.						
VIDA UTIL	12 meses de acuerdo con las condiciones de almacenamiento, dadas después de la producción.						
PRESENTACION	BULTO DE 50 KG						

Anexo 3:Ficha técnica arroz 25 lb

ARROZ IMPERIAL x 25LB							
FABRICANTE	MOLINO CONAGRO SAS						
NOMBRE COMERCIAL	ARROZ IMPERIAL PARA CONSUMO HUMANO 						
NOMBRE PRODUCTO (SIBOL)	ARROZ IMPERIAL PARA CONSUMO HUMANO						
CALIDAD	Características Físicoquímicas: Olor característico, color blanco, limpio, libre de impurezas. No debe presentar signo de infestación o infecciones.						
GENERALIDADES	Descripción física: Producto descascarado, al cual se le han eliminado parcial o totalmente por elaboración, el germen y las capas de la aleurona. -Producto natural sin conservantes -Humedad menor al 13% -Cumplir con NTC 671: Arroz. Procesado en el país						
REQUISITOS GENERALES	GRADO	SEMILLAS OBJETABLES Y ARROZ CON CASCARA EN 100 G	% MAXIMO DE MASA				TIPOS CONSTRASTE
			GRANOS DAÑADOS		GRANOS ROJOS	GRANOS PARTIDOS	
			POR CALOR	TOTAL			
2	4	1,5	4	2	20	6	
REQUISITOS ESPECIFICOS	CARACTERISTICAS NUTRICIONALES POR 100G DE PRODUCTO						
	KILOCALORIAS	GRASA TOTAL (g)	FIBRA DIETARIA (g)	PROTEINAS (g)	CALCIO (mg)	HIERRO (mg)	VITAMINA (mg)
	355	0,9	2,36	8,1	12,5	0,91	0,4
	VITAMINA B1(mg)	VITAMINA B2 (mg)	VITAMINA B3 (mg)	CARBOHIDRATO (g)			
0,07	0,03	1,3	78,7				
REQUISITOS DEL PRODUCTO	OBSERVACIONES: El producto se ajusta a la regulación nacional e internacional vigente. Cumplimiento de la NTC 671 Sello de calidad ICONTEC o CERTIFICADO ISO 9011-20000						
EMPAQUE O ROTULADO	POLIPROPILENO						
CONSERVACION Y ALMACENAMIENTO O TRANSPORTE	Lo almacenamos a temperatura ambiente, en un lugar seco, buena ventilación, libre de humedad, bien iluminados, en perfecta limpieza y protegidos del ingreso de insectos y roedores. Vehículo para transporte de alimentos, concepto sanitario vigente.						
VIDA UTIL	12 meses de acuerdo con las condiciones de almacenamiento, dadas después de la producción.						
PRESENTACION	ARROBA						

Anexo 4: Cotización de torres de secado

Proforma No. 4786 Rev0



Señores:
CONAGRO SAS
JUAN FERNANDO GUZMAN -
 Acacias, Meta, Colombia
 Teléfono:

Acacias, Colombia

Fecha: 31-03-2022	Flotes: No
Validez de la oferta: 10 días calendario	Seguros: No
Origen: Barranquilla, Colombia	Voltaje: 440V 60Hz 3-
Lugar de instalación: Acacias - Meta	Moneda: COP
Entrega: EXW - Barranquilla, Colombia	
Embalaje: 1xPlataforma de Camión	
Despachos: 14 - 16 semanas en fábrica	
Términos de pago: 50% anticipo y saldo 20 días previo al embarque	

Estimado cliente: Manifestamos nuestro sincero agradecimiento por la confianza depositada en nuestra compañía. A continuación nos complace presentar la cotización relacionada con:

En Superbrix contamos con la plena confianza que el contenido de esta oferta se manejará de manera confidencial, evitando su distribución o divulgación a terceros personas. De la misma forma estamos agradecidos por el cumplimiento de las normas de protección de la información.

Tel.: +57 5 309 1873 • www.SuperBrix.com • sales@superbrix.com
 Cra. 2 Calle 5A - Manzana 14 Lote 188, Zona Franca ZOFIA
 Galapo, Atlántico - Colombia

Item	Cant	Descripción	Valor Unit.	Valor Total
1	1	SECADORA DE TORRE ST-40AX-L	\$ 403'647.625	\$ 403'647.625

Producto procesado: Granos

DESCRIPCIÓN GENERAL:

La Secadora de Torre SuperBrix ST AX está diseñada para secar granos homogéneamente en flujo continuo con silos de atempero o por tandas y proporcionarle una larga vida de almacenamiento al producto, preservando su integridad y calidad.

El proceso de secamiento del grano se obtiene mediante un gran flujo de aire, producido por un ventilador axial con capacidad de 67.200 CFM a 63.5 mm WC (2.5"WC).

La Torre de secamiento de la ST-AX está constituida por módulos de secado de 2.44x2.30x1.08 m (frente, ancho y alto), que cuentan con baffles paralelos con diseño exclusivo de la Universidad del Estado de Louisiana (L.S.U), con arreglo a 180 grados, alineados para un perfecto reparto del aire de secamiento, y dos secciones de toba de retención con las mismas dimensiones.

BENEFICIOS Y CARACTERÍSTICAS:

-Fuente de Energía*: La secadora puede ser utilizada con diferentes fuentes de energía como horno quemador de biomasa, quemador de diesel, gas natural, GLP. Dependiendo de la fuente de calor, la secadora se diseña con el intercambiador de calor adecuado

-Fácil Mantenimiento: La construcción de baffles o caballotes ayuda a evitar la acumulación de impurezas en el interior de la secadora. Sus puertas laterales de acceso permiten una fácil limpieza del interior de los módulos.

-Homogeneidad en la Distribución del Aire: El diseño con ventiladores individuales por cada tres módulos de secamiento garantizan una corriente homogénea de aire en toda la secadora.

-Secado Homogéneo: El diseño LSU (Louisiana State University) asegura que todo el grano sea secado en un mismo grado de humedad, evitando una alta dispersión de humedad en la masa de grano entre cada pase de secado.

-Durabilidad y operación en la Intemperie: Su construcción robusta permite largos periodos de trabajo sin necesidad de mantenimiento. Los forros o cubiertas de aireación son fabricados en lámina galvanizada, lo cual permite su operación a la intemperie bajo cualquier condición climática.

*Si la oferta no incluye la fuente de calor, el cliente debe informar a SuperBrix las características del quemador que instalará, para poder suministrar el intercambiador adecuado.

2	1	HORNO CICLONICO QUEMADOR DE BIOMASA MODELO TEO-IV-1500 TAPA CILINDRICA	\$ 189'674.219	\$ 189'674.219
---	---	---	----------------	----------------

Peso (kg): 10400 - Motores (UndxkW): 2x3,7 + 3x0,37

El horno quemador de biomasa de la serie TEO-IV, se utiliza como generador de calor para el acondicionamiento directo del aire en los procesos de secado de cereales. El horno TEO-IV genera gases de combustión limpios que, al mezclarse con aire ambiente, constituyen un flujo caliente y constante en condiciones amigables con el entorno. Su

uso reemplaza el consumo de combustibles fósiles como carbón, diesel o gas natural.

CAPACIDAD:

- Capacidad máxima de generación de calor: 1.500 kW

POTENCIA REQUERIDA:

- 2 Motores x 4.0 kW (5 HP) 3.600 RPM
- 3 moto reductores de 0,375 kW (0,5 HP) 30 RPM; protección IP 55

Consumo de biomasa (cascarilla de arroz):

- Entre 170 - 300 kg/h

FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO

El horno quemador de biomasa serie TEO-IV cuenta un sistema de control automático para mantener constante la temperatura de los gases a la salida, de acuerdo a un valor introducido por el operador, mediante la regulación del flujo de alimentación de biomasa. Además, controla los parámetros del sistema de evacuación de ceniza (frecuencia y duración de barrido). El control ha sido desarrollado para reducir los costos y riesgos en la operación, garantizando el correcto funcionamiento del horno con mínima intervención de los operarios.

FUENTE DE ENERGÍA RENOVABLE

El uso de biomasa residual para la generación de calor, permite mejorar la sostenibilidad de la agroindustria de los granos, convirtiéndola en un suministro valioso en operaciones como el secado, evitando el uso de combustibles fósiles como diesel, gas o carbón y optimizando los costos de producción, reduciendo la huella de carbono del proceso.

GENERACIÓN DE UN NUEVO CO-PRODUCTO

Gracias a la alta eficiencia de combustión del horno TEO-IV, la ceniza residual es muy rica en minerales, generando un nuevo producto de alto valor, con posibilidad de ser usado en la industria de fertilizantes, concreto, cerámica, en la fabricación de materiales refractarios, en cultivos hidropónicos y otras muchas aplicaciones que se encuentran hoy en estudio.

Incluye cámara cúbica de mezcla de aire, exclusiva de SuperBrix, que garantiza una combinación de aire de combustión y aire fresco excepcional, logrando los mejores regímenes de trabajo manteniendo gran estabilidad de temperatura para conexión a un ramal de conducción de aire caliente.

CONDICIONES ELÉCTRICAS:

Configurado para operación a 440/60Hz-3ph

Incluye una tolva de alimentación de biomasa, que permite el almacenamiento temporal de biomasa para garantizar hasta 4 horas de operación continua.

Total de bienes y servicios	\$ 59.321.844
Sub-total EXW	\$ 59.321.844

Tel.: +57 5 309 1873 • www.SuperBrix.com • sales@superbrix.com
 Cra. 2 Calle 5A - Manzana 14 Lote 188, Zona Franca ZOFIA
 Galapo, Atlántico - Colombia



IVA	\$ 112'731.150
TOTAL PRECIO EXW :	\$ 706'052.995

Tel: +57 5 309 1873 • www.SuperBrix.com • sales@superbrix.com
Cra. 2 Calle 5A - Manzana 14 Lote 188, Zona Franca ZOFIA
Galapa, Atlántico - Colombia

CONDICIONES COMERCIALES:**Condiciones generales**

Las condiciones comerciales a continuación descritas corresponden a una solicitud específica hecha por CONAGRO SAS.

La presente oferta está sujeta a ser modificada técnica / tecnológicamente en cualquiera de sus secciones.

SuperBrix se reserva la facultad de fabricar en sus instalaciones o en el sitio de la obra, cualquier parte que por logística resulte beneficioso para ambas partes.

Recargos / Cancelación

La cancelación de la orden incurrirá en una serie de recargos que Superbrix S.A. podrá hacer efectivos:

•Se cobrará un 30% del total del valor de la orden por efecto de cancelación de la misma por parte del cliente. (el valor no está limitado a este porcentaje)

•Los gastos de almacenaje de la mercancía, transportes internos y otros gastos podrán aplicarse al cambio de estado de la orden

Cualquier modificación o variación en las cantidades, los materiales, como las características constructivas podrán ser consideradas bien como adicionales, o como ya incluidas en los precios establecidos a discreción de SuperBrix.

Condiciones de pago.

Para el pago de las ofertas en dólares, debemos aclarar que según la legislación colombiana el pago se debe realizar en pesos colombianos, para ello se propone que se liquide a la TRM en que se ejecute cada pago (anticipos y saldos), y cuando se facture se realizara una revisión contra la TRM del día de factura y en caso que existan variaciones versus las TRM de los pagos recibidos se ajustara a favor o en contra del cliente.

Agradecemos que al momento de ordenar el pago a Superbrix, advierta a su Banco que los costos por la transferencia bancaria serán asumidos por el ordenante. SuperBrix deberá recibir el valor completo sin descuentos bancarios.

Validez y Tiempo de entrega.

La validez y el plazo de entrega se mantendrá vigente siempre y cuando antes de su aprobación no se presenten:

•Hechos graves e impredecibles que modifiquen sustancialmente nuestros costos totales.

•Revaluaciones monetarias.

•Cambios de componentes.

•Cambios significativos en el precio del Acero.

•Problemas de fuerza mayor en el suministro de Materia Prima.

•El tiempo de entrega estipulado es promedio y se realiza teniendo en cuenta la disponibilidad de la materia prima, por lo cual este puede cambiar.

Condiciones logísticas, fletes seguros y documentos.

Los valores correspondientes a fletes, documentos, seguro y gastos bancarios son estimados, estos serán revisados por SuperBrix al momento de organizar el despacho y cualquier diferencia que se presente será reportada al cliente y este deberá asumir la diferencia para poder proceder al envío

SuperBrix en ningún caso se hace responsable de lucro cesante por atrasos y/o daños causados imputables a nuestra compañía.

Inclusiones

Voltaje de control Según la confirmación por parte de CONAGRO SAS el voltaje de control será:

•110V

Manuales.

Superbrix entregará manuales de operación y mantenimiento de todos los equipos contratados en idioma Castellano y/o Inglés según se especifique.

Planos, Dibujos y/o documentos técnicos:

Superbrix suministrará la siguiente información:

• Planos dimensionados para desarrollar las obras civiles requeridas.

Exclusiones

Todo lo que no se encuentre explícitamente indicado en la oferta.

Costos relacionados con la atención directa de interventores externos a la compañía contratante. Se cotizarán por separado a solicitud explícita del cliente.

Costo de cualquier tipo de pólizas de garantías emitidas por compañías de seguros. Se cotizarán por separado a solicitud explícita del cliente.

SuperBrix en ningún caso se hace responsable de lucro cesante por atrasos y/o daños causados imputables a nuestra compañía.

Obras civiles

Estructura de soportación principal, cerramientos y escaleras de acceso.

Edificio, obra civil y acondicionamiento del mismo para la instalación de los equipos. Obras de albañilería en general.

Cualquier tipo de actividad de localización topográfica de equipos no suministrados por nosotros.

Cálculos de diseño y cualquier trabajo relacionado con la ingeniería civil.

Materia prima, insumos y retoques

Materia prima, insumos y retoques necesarios para la puesta en marcha de los equipos de nuestro suministro, como:

• Aceites, grasas, lubricantes, etc

• Retoques y barnizado de componentes

• Producto a procesar (materia prima)

• Ningún tipo de consumible.

Suministro eléctrico y neumático.

Centro de control de motores CCM

Acomedidas eléctricas de fuerza y control y cableado entre MCC y motores (ofertado como opcional)

Todas las acomedidas de agua, eléctricas de baja y alta tensión, para alumbrado, para edificios, de obras civiles, en cerramientos, etc

Apantallamiento y puesta a tierra

Pararrayos

UPS para PLC

Adecuaciones civiles y/o eléctricas del cuarto de control

Regulador de corriente o supresor de picos

Aire acondicionado para MCC

Sistemas de control ambiental:

Sistemas de control de polvos

Accesorios de interconexión:

Tuberías de interconexión entre equipos.

Tobas de retención para equipos.

Dirección y puesta en marcha.

Dirección de montaje electromecánico

Puesta en marcha

Montaje mecánico o eléctrico y herramientas especiales para dicho montaje (equipos de soldadura, grúas, andamios, cortadoras, etc.)

Tel.: +57 5 309 1873 • www.SuperBrix.com • sales@superbrix.com

Cra. 2 Calle 5A - Manzana 14 Lote 188, Zona Franca ZOFIA
 Galapo, Atlántico - Colombia

Gastos asociados a servicios.

Los gastos de flete aéreo y/o terrestre serán cubiertos por CONAGRO SAS

Los gastos de alimentación serán cubiertos por CONAGRO SAS

Los gastos de transporte interno serán cubiertos por CONAGRO SAS

Los gastos de hospedaje serán cubiertos por CONAGRO SAS

Transporte y logística

Transporte de la mercancía desde puerto de destino hasta el sitio de la obra.

Todos los gastos de exportación / importación (si aplican)

Cualquier otro (s) gasto (s) en el puerto de embarque o destino.

Gastos de aduanas, tasas, licencias (si aplican)

Cualquier tipo de Impuesto, como (IVA)

Garantía

SuperBrix S.A. ofrece la garantía total sobre los equipos ofertados. Favor remitirse al Certificado de Garantía de la empresa, para mayores detalles del respaldo que nuestra empresa le entrega a todos sus clientes y sobre cada uno de sus productos y servicios. En el caso de equipos de otros fabricantes (aliados) incorporados en nuestras ofertas SuperBrix actuara como garante, facilitador y corresponsable de la garantía emitida por el fabricante original (OEM).

Aclaración 1: La garantía será aplicada únicamente si el comprador ha cancelado el total de los equipos.

Aclaración 2: La garantía no incluye: piezas eléctricas y las piezas dañadas debido al uso inadecuado o al mal mantenimiento.

Proforma No. 4786 Rev0 Rev1 Fecha: 31-03-2022

Proforma No. 4786 Rev0 Fecha: 31-03-2022



Cordialmente,

Hernando Martinez
VP Comercial
Email: hernando@superbrix.com
Redes: H.M.

SuperBrix S.A., se reserva el derecho de corregir esta oferta por errores u omisiones.

Tel: +57 5 309 1873 • www.SuperBrix.com • sales@superbrix.com
Cra. 2 Calle 5A - Manzana 14 Lote 188, Zona Franca ZOFIA
Galapa, Atlántico - Colombia

Anexo 5:Flujos de caja molino CONAGRO.

		Flujos de caja			
		AÑO 2022			
		1	2	3	4
		23,00%	22,50%	25,50%	29,00%
INGRESOS	Producto				
	Arroz banco	\$ 6.700.127.700	\$ 6.554.472.750	\$ 10.474.047.455	\$ 11.911.661.811
	Harina	\$ 324.427.236	\$ 317.374.470	\$ 507.164.403	\$ 576.775.203
	Cristal	\$ 279.289.534	\$ 273.218.022	\$ 436.602.399	\$ 496.528.219
	Total	\$ 7.303.844.470	\$ 7.145.065.242	\$ 11.417.814.257	\$ 12.984.965.233
COSTOS	Materia prima	\$ 6.500.421.578	\$ 6.359.108.065	\$ 10.161.854.688	\$ 11.556.619.057
	ARRIENDO	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000
	ENERGIA PLANTA	\$ 49.440.000	\$ 49.440.000	\$ 52.406.400	\$ 52.406.400
	ENERGIA OFICINA	\$ 3.204.330	\$ 3.204.330	\$ 3.204.330	\$ 3.204.330
	NOMINA	\$ 104.752.033	\$ 104.752.033	\$ 90.889.133	\$ 90.889.133
	AGUA	\$ 2.781.000	\$ 2.781.000	\$ 2.781.000	\$ 2.781.000
	GAS	\$ 216.300	\$ 216.300	\$ 216.300	\$ 216.300
	DEPRECIACION	\$ 13.758.750	\$ 13.758.750	\$ 13.758.750	\$ 13.758.750
	MANTENIMIENTO	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
	EMPAQUE	\$ 4.382.307	\$ 4.287.039	\$ 6.850.689	\$ 7.790.979
	COMISION	\$ 67.169.200	\$ 65.709.000	\$ 105.002.982	\$ 119.415.156
	FLETES (1%)	\$ 73.038.445	\$ 71.450.652	\$ 114.178.143	\$ 129.849.652
	HONORARIOS(10%)	\$ 5.100.000	\$ 5.100.000	\$ 5.100.000	\$ 5.100.000
	TOTAL COSTOS	\$ 6.889.263.943	\$ 6.744.807.170	\$ 10.621.242.415	\$ 12.047.030.758
UTILIDAD BRUTA		\$ 414.580.527	\$ 400.258.072	\$ 796.571.842	\$ 937.934.475

		Flujos de caja			
		2023			
		1	2	3	4
		23,00%	22,50%	25,50%	29,00%
INGRESOS	Producto				
	Arroz banco	\$ 9.919.539.060	\$ 9.703.896.906	\$ 10.997.749.827	\$ 12.507.244.902
	Harina	\$ 480.314.523	\$ 469.872.903	\$ 532.522.623	\$ 605.613.964
	Cristal	\$ 413.488.154	\$ 404.499.282	\$ 458.432.519	\$ 521.354.630
	Total	\$ 10.813.341.737	\$ 10.578.269.091	\$ 11.988.704.970	\$ 13.634.213.495
COSTOS	Materia prima	\$ 9.623.874.146	\$ 9.414.659.491	\$ 10.669.947.423	\$ 12.134.450.010
	ARRIENDO	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000
	ENERGIA PLANTA	\$ 55.026.720	\$ 55.026.720	\$ 55.026.720	\$ 55.026.720
	ENERGIA OFICINA	\$ 3.364.547	\$ 3.364.547	\$ 3.364.547	\$ 3.364.547
	NOMINA	\$ 95.433.590	\$ 95.433.590	\$ 95.433.590	\$ 95.433.590
	AGUA	\$ 2.920.050	\$ 2.920.050	\$ 2.920.050	\$ 2.920.050
	GAS	\$ 227.115	\$ 227.115	\$ 227.115	\$ 227.115
	DEPRECIACION	\$ 13.758.750	\$ 13.758.750	\$ 13.758.750	\$ 13.758.750
	MANTENIMIENTO	\$ 5.250.000	\$ 5.250.000	\$ 5.250.000	\$ 5.250.000
	EMPAQUE	\$ 6.488.005	\$ 6.346.961	\$ 7.193.223	\$ 8.180.528
	COMISION	\$ 67.169.200	\$ 65.709.000	\$ 74.470.200	\$ 84.691.600
	FLETES (1%)	\$ 108.133.417	\$ 105.782.691	\$ 119.887.050	\$ 136.342.135
	HONORARIOS(10%)	\$ 5.355.000	\$ 5.355.000	\$ 5.355.000	\$ 5.355.000
	TOTAL COSTOS	\$ 10.047.000.540	\$ 9.833.833.915	\$ 11.112.833.667	\$ 12.605.000.045
UTILIDAD BRUTA		\$ 766.341.197	\$ 744.435.176	\$ 875.871.302	\$ 1.029.213.450

		Flujos de caja			
		2024			
		1	2	3	4
		23,00%	22,50%	25,50%	29,00%
INGRESOS	Producto				
	Arroz banco	\$ 10.415.516.013	\$ 10.189.091.752	\$ 11.547.637.319	\$ 13.132.607.147
	Harina	\$ 504.330.249	\$ 493.366.548	\$ 559.148.754	\$ 635.894.662
	Cristal	\$ 434.162.562	\$ 424.724.246	\$ 481.354.145	\$ 547.422.361
	Total	\$ 11.354.008.824	\$ 11.107.182.545	\$ 12.588.140.218	\$ 14.315.924.170
COSTOS	Materia prima	\$ 10.105.067.853	\$ 9.885.392.465	\$ 11.203.444.794	\$ 12.741.172.511
	ARRIENDO	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000
	ENERGIA PLANTA	\$ 57.778.056	\$ 57.778.056	\$ 57.778.056	\$ 57.778.056
	ENERGIA OFICINA	\$ 3.532.774	\$ 3.532.774	\$ 3.532.774	\$ 3.532.774
	NOMINA	\$ 100.205.270	\$ 100.205.270	\$ 100.205.270	\$ 100.205.270
	AGUA	\$ 3.066.053	\$ 3.066.053	\$ 3.066.053	\$ 3.066.053
	GAS	\$ 238.471	\$ 238.471	\$ 238.471	\$ 238.471
	DEPRECIACION	\$ 13.758.750	\$ 13.758.750	\$ 13.758.750	\$ 13.758.750
	MANTENIMIENTO	\$ 5.512.500	\$ 5.512.500	\$ 5.512.500	\$ 5.512.500
	EMPAQUE	\$ 6.812.405	\$ 6.664.310	\$ 7.552.884	\$ 8.589.555
	COMISION	\$ 67.169.200	\$ 65.709.000	\$ 74.470.200	\$ 84.691.600
	FLETES (1%)	\$ 113.540.088	\$ 111.071.825	\$ 125.881.402	\$ 143.159.242
	HONORARIOS(10%)	\$ 5.622.750	\$ 5.622.750	\$ 5.622.750	\$ 5.622.750
	TOTAL COSTOS	\$ 10.542.304.170	\$ 10.318.552.223	\$ 11.661.063.903	\$ 13.227.327.530
UTILIDAD BRUTA		\$ 811.704.654	\$ 788.630.322	\$ 927.076.315	\$ 1.088.596.640

Anexo 6: Periodo de recuperación de la inversión.

Periodo	Trimestre	1	2	3	4
	Inversion	2022			
Periodo	0	1	2	3	4
Dif utilidad	-\$ 1.559.546.235	-\$ 60.862.769	-\$ 78.311.625	\$ 277.925.290	\$ 303.356.802
PRI	-\$ 1.559.546.235	-\$ 1.620.409.004	-\$ 1.698.720.629	-\$ 1.420.795.339	-\$ 1.117.438.536

5	6	7	8
2023			
1	2	3	4
\$ 269.516.096	\$ 254.326.707	\$ 273.741.666	\$ 299.275.372
-\$ 847.922.441	-\$ 593.595.734	-\$ 319.854.067	-\$ 20.578.696

9	10	11	12
2024			
1	2	3	4
\$ 241.550.303	\$ 227.882.588	\$ 248.197.085	\$ 271.331.891
\$ 220.971.608	\$ 448.854.196	\$ 697.051.280	\$ 968.383.171

Anexo 7: Inversión total y diferencia de utilidad.

		2022			
Inversión	\$ 1.412.105.990	1	2	3	4
Mantenimiento y adecuaciones		\$ 63.145.123	\$ 84.295.123		
FC	-\$ 1.412.105.990	-\$ 63.145.123	-\$ 84.295.123	\$ 310.379.039	\$ 351.484.485

2023			
1	2	3	4
		3.750.000	3.750.000
\$ 323.985.246	\$ 317.190.813	\$ 354.207.412	\$ 401.768.443

2024			
1	2	3	4
		3.750.000	3.750.000
\$ 336.434.508	\$ 329.300.354	\$ 372.105.282	\$ 422.044.365

Anexo 8: Nomina molino CONAGRO sin proyecto

SIN PROYECTO									
Dependencia	Cantidad	SMLV	Total Sueldos	Transporte	Seguridad Social	Prestaciones	Mensual	Trimestral	Anual
Oficina	4	1.200.000	4.800.000	468.000	793.056	1.130.489	7.191.545	21.574.634	86.298.538
Planta	12	1.000.000	12.000.000	1.404.000	2.212.320	2.867.546	18.483.866	55.451.599	221.806.397
Cuadrilla	6	1.000.000	6.000.000	702.000	1.106.160	1.433.773	9.241.933	27.725.800	110.903.198
TOTALES			22.800.000	2.574.000	4.111.536	5.431.808	34.917.344	104.752.033	419.008.133

Anexo 9: Nomina molino CONAGRO con proyecto

CON PROYECTO									
Dependencia	Cantidad	SMLV	Total Sueldos	Transporte	Seguridad Social	Prestaciones	Mensual	Trimestral	Anual
Oficina	4	1.200.000	4.800.000	468.000	793.056	1.130.489	7.191.545	21.574.634	86.298.538
Planta	9	1.000.000	9.000.000	1.053.000	1.659.240	2.150.660	13.862.900	41.588.699	166.354.798
Cuadrilla	6	1.000.000	6.000.000	702.000	1.106.160	1.433.773	9.241.933	27.725.800	110.903.198
TOTALES			19.800.000	2.223.000	3.558.456	4.714.922	30.296.378	90.889.133	363.556.534
								Diferencia	55.451.599