

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA



AUDITORÍA ENERGÉTICA PARA REDUCIR EL ÍNDICE DE
CONSUMO ENERGÉTICO EN LA FABRICA DE FIDEOS
AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A. - LAMBAYEQUE

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

JAIRO JOEL TORRES FLORES

Chiclayo, 16 de Abril de 2018

AUDITORÍA ENERGÉTICA PARA REDUCIR EL ÍNDICE DE
CONSUMO ENERGÉTICO EN LA FABRICA DE FIDEOS
AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A. - LAMBAYEQUE

POR:

JAIRO JOEL TORRES FLORES

Presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica
Santo Toribio De Mogrovejo para optar el título de:

INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

APROBADO POR EL JURADO INTEGRADO POR

Ing. Hugo Mundaca Guerra
PRESIDENTE

Mgtr. Amado Aguinaga Paz
SECRETARIO

Ing. Jony Villalobos Cabrera
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios por haber permitido salud y poder haber llegado hasta aquí en mi carrera universitaria, a mis Padres y mis Hermanos que siempre me brindaron su apoyo.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todos mis maestros que me inculcaron buenos valores. A su vez quiero agradecer a mis padres que siempre estuvieron conmigo para darme salud y enseñarme a superarme cada día para cumplir mis metas.

RESUMEN

Dentro de este contexto, en la investigación realizada se encontró que es útil innovar y supervisar en las empresas para luego poder implementar de una mejor manera las instalaciones y así tener un mejor uso de la energía al utilizarse. A su vez tener un mejor control de las máquinas que son operadas por el personal en los diferentes sistemas de producción donde se utiliza la materia prima con la única finalidad de cumplir y obtener un producto óptimo. Con el cual mejorare la calidad de vida de la población.

Con una Auditoria Energética se obtienen las mediciones de prevención para el cumplimiento de protección, seguridad y cuidado del medio ambiente. Así mismo disminuirá los riesgos potenciales en el proceso de producción en la Fábrica de Fideos Agroindustrias y Comercio S.A.

Se tomara como objetivo general, disminuir el índice de Consumo Energético en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. Distrito de Monsefú, mediante una Auditoria Energética, y se evaluaran las normas y reglamentos para controlar y minimizar el riesgo de un consumo inapropiado de la energía y junto con ello evaluar la situación actual de la Fábrica de Fideos Agroindustrias y Comercio S.A. Determinando los riesgos existentes y permisibles de contaminación ambiental.

Utilizando las técnicas y procedimientos de una Auditoria, se evaluara y recolectara información mediante los pasos establecidos, para protección, seguridad y cuidado del medio ambiente en la empresa.

Palabras Claves: Auditoria Energética, Consumo Energético, Contaminación Ambiental.

ABSTRACT

Within this context, in the research carried out, it was found that it is useful to innovate and supervise the companies and this be able to better implement the facilities obtaining as a result the best use of energy. At the same time, it would have a better control of the machines that are operated by the personnel in the different production systems, where the raw material is used with the purpose of fulfilling and obtaining an optimal product. With which it will improve the populations quality life.

With an Energy Audit the measurements are obtained for compliance with the protection, safety and care of the environment. Likewise, risks will decrease in the production process in the Agroindustrias y Comercio S.A. Noodle Factory.

It will be taken as a general objective, to reduce the rate of Energy Consumption at the Agroindustrias y Comercio S.A. District of Monsefú, through an Energy Audit, and will evaluate the norms and regulations to control and reduce the risk of an inappropriate consumption of energy and with this, evaluate the current situation of the Agroindustrias y Comercio S.A. Determining existing and permissible risks of environmental contamination.

Using the techniques and procedures of an Audit, information will be evaluated and collected through the established steps, for protection, safety and environmental care in the company.

Key Words: Energy Audit, Energy Consumption, Environmental Pollution

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. VARIABLES, OBJETIVOS, POBLACIÓN Y MUESTRA.....	3
1. Variables.....	3
1.1. Operacionalización de variables.....	3
2. Población y muestra.....	4
3. Objetivos.....	4
4. Datos de empresa y perfil del auditor energético.....	5
4.1. Datos de la empresa.....	5
4.2. Titular o representante legal.....	5
4.3. Entidad autorizada para la elaboración de la evaluación preliminar:.....	5
III. MARCO TEÓRICO.....	6
3.1. Base Teórico Científico.....	6
3.1.1. Auditoria Energética Definición.....	6
3.1.2. Consumo Energético.....	6
3.1.3. Eficiencia Energética.....	8
3.1.4. Índice de Consumo Energético.....	8
3.1.5. Gas Natural Comprimido.....	8
3.1.6. Recibo de Energía Eléctrica.....	9
3.1.7. Potencia Eléctrica.....	9
3.1.8. Indicadores de la Evaluación Económica.....	10
IV. METODOLOGÍA.....	12
4.1. Tipos de Investigación:.....	12
4.2. Diseño de Investigación:.....	12
4.3. Población Muestra.....	12
4.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	12
V. RESULTADOS.....	13
5.1. DESCRIBIR LAS INSTALACIONES DE LA FÁBRICA AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A.....	13
5.1.1. Instalaciones de la Fábrica.....	13
5.1.2. Descripción del Producto.....	16
5.1.3. Sistema de Molino – Descripción del proceso de Molino.....	18
5.1.4. Sistema de Línea de Fideo Corte - Descripción del proceso de Fideos Corte.....	32
5.1.5. Sistema de Línea de Fideo Rosca – Descripción del proceso de Fide Rosca.....	38

5.2. DETERMINAR LAS PRINCIPALES ENERGÍAS QUE SE UTILIZAN EN LA FÁBRICA AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A.	45
5.2.1. Abastecimiento del GLP.....	45
5.2.2. Abastecimiento de la Energía Eléctrica.....	50
5.2.3. Consumo de Energía Eléctrica por Sistemas en toda la Fábrica. ...	52
5.3. DETERMINAR EL ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO DE LA FÁBRICA AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A.....	65
5.3.1. Sistema de Molino.....	65
5.3.2. Producción en Sistema de Molino	66
5.3.3. Sistema de Fideos.....	67
5.3.4. Producción Línea de Rosca y Corte.....	68
5.4. PLANTEAR LAS ACCIONES QUE CONTRIBUYAN A DISMINUIR EL ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO EN LA FÁBRICA AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A.	71
5.4.1. Cambiar Motores en Sistema de Fideo Rosca y Sistema de Molino. ...	71
5.4.2. Capacitaciones para el personal.....	73
5.5. EVALUAR LA FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y EL TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LAS ACCIONES PLANTEADAS.....	74
5.5.1. Sistema de Fideo Rosca	74
5.5.2. Sistema de Motores en Molino.....	75
5.5.3. Capacitación para el personal	78
5.6. DETERMINAR EL NUEVO ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO LUEGO DE IMPLEMENTAR LAS ACCIONES PLANTEADAS.....	79
VI. CONCLUSIONES.....	83
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
VIII. ANEXOS	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Magnitudes y consumo en el año 2016.....	44
Tabla N° 2: Plan tarifario en S/. En el año 2016	44
Tabla N° 3: Plan tarifario en S/ En el año 2016	46
Tabla N° 4: Transformación de Gls a kWh - (Febrero – Abril) - 2016.....	46
Tabla N° 5: Energía Eléctrica en y kWh en 2015 -2016	47
Tabla N° 6: GLP en kWh en 2015 - 2016	47
Tabla N° 7: Energía Eléctrica en kWh – 2015 -2016.....	48
Tabla N° 8: Importe del Consumo Eléctrico en la Fábrica en 2015 - 2016	48
Tabla N° 9: Importe del Consumo en GLP en la Fábrica en 2015 - 2016	49
Tabla N° 10: Consumo en S/ energía eléctrica vs GLP – 2015 -2016	50
Tabla N° 11: Energía y potencia eléctrica	51
Tabla N° 12: Consumo de Energía Eléctrica por Sistemas en el año 2015 y 2016 con sus respectivos meses y consumos.	52
Tabla N° 13: Sistemas dentro de la fábrica (kWh).....	54
Tabla N° 14: Sistemas dentro de la fábrica (kW).....	55
Tabla N° 15: Energía consumida en 2015 en Molino y Fideos.....	57
Tabla N° 16: Energía consumida en 2016 en Molino y Fideos.....	57
Tabla N° 17: Compresor y Aire Acondicionado 2015	57
Tabla N° 18: Compresor y Aire Acondicionado 2016	58
Tabla N° 19: Monto total consumido en 2015 -2016.....	58
Tabla N° 20: Monto total consumido en 2015 -2016.....	59
Tabla N° 21: Motores en Sistema de Molino	59
Tabla N° 22: Energía eléctrica consumida en Fideo kWh - 2015	60
Tabla N° 23: Energía eléctrica consumida en Fideo kWh - 2016.....	61
Tabla N° 24: Motores en Sistema de Fideo de Rosca	62
Tabla N° 25: Motores en Sistema de Fideo de Corte	62
Tabla N° 26: Energía Eléctrica - kWh (Marzo- Diciembre) – 2015	65
Tabla N° 27: Energía Eléctrica -kWh (Enero- Mayo) – 2016.....	66
Tabla N° 28: Producción en Tn y kg (Enero- Diciembre) – 2015.....	66
Tabla N° 29: Producción en Tn y kg (Enero- Mayo) – 2016	66
Tabla N° 30: Línea de Rosca (Agosto - Diciembre) – 2015	67
Tabla N° 31: Línea de Rosca (Enero - Mayo)- 2016.....	67
Tabla N° 32: Línea de Corte (Agosto - Diciembre)- 2015	67
Tabla N° 33: Línea de Corte (Enero - Mayo) – 2016.....	68
Tabla N° 34: Producción en Fideos (Enero - Diciembre)- 2015	68
Tabla N° 35: Producción en Fideos (Enero - Junio) – 2016.....	68
Tabla N° 36: Índice de Consumo Energético Molino (Marzo-Diciembre)-2015.....	69
Tabla N° 37: Índice de Consumo Energético Molino (Enero-Mayo)-2016.....	69
Tabla N° 38: Índice de Consumo Energético Fideo Rosca (Agosto-Diciembre)- 2015	70
Tabla N° 39: Índice de Consumo Energético (Enero - Mayo)- 2016.....	70
Tabla N° 40: Índice de Consumo Energético (Agosto - Diciembre)- 2015	70
Tabla N° 41: Índice de Consumo Energético (Enero-Mayo)- 2016.....	71
Tabla N° 42: VAN y TIR en Fideo Rosca.....	75
Tabla N° 43: VAN y TIR en Sistema de Molino	77
Tabla N° 44: VAN y TIR en Capacitación para el personal.	78

Tabla N° 45: Sistema de Molino- 2015	79
Tabla N° 46: Sistema de Molino- 2016	79
Tabla N° 47: Nuevo Índice de Consumo Energético en Molino - 2015	80
Tabla N° 48: Nuevo Índice de Consumo Energético en Molino - 2016	80
Tabla N° 49: Sistema de Línea de Fideo Rosca - 2015	81
Tabla N° 50: Sistema de Línea de Fideo Rosca – 2016	81
Tabla N° 44: Sistema de Fideo -2015.....	81
Tabla N° 52: Sistema de Fideo -2015.....	82
Tabla N° 53: Índice de consumo energético en 2015	82
Tabla N° 54: Índice de consumo energético en 2016.....	82
Tabla N° 55: Motores Sistema de Motores en Molino	92
Tabla N° 56: Motores Sistema de Motores en Molino.....	92
Tabla N° 57: Motores Sistema de Motores en Molino	93
Tabla N° 58: Motores Sistema de Motores en Molino.....	93
Tabla N° 59: Motores en Fideo Rosca	94
Tabla N° 60: Motores en Fideo Corte 1	95
Tabla N° 61: Motores en Fideo Corte 2	96
Tabla N° 62: Motores en Caldero.....	97
Tabla N° 62: Motores en Mantenimiento	97
Tabla N° 64: Consumo del GLP en el 2015	97
Tabla N° 65: Consumo del GLP en el 2016	97
Tabla N° 66: Recibos de los últimos meses en la Fábrica.....	98
Tabla N° 67: Precio en soles de un Secador en Sistema de Fideo Rosca.....	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Triangulo de Cos (fi)- [14]	10
Figura N° 2: Diagrama de flujo (fuente: fábrica) [18].....	30
Figura N° 3: Diagrama de flujo (fuente: fábrica) [18].....	31
Figura N° 4: Diagrama de flujo (fuente: fábrica) [18].....	37
Figura N° 5: Diagrama de flujo (fuente: fábrica) [18].....	43
Figura N° 6: Energía Eléctrica vs GLP en kWh de 2015-2016.....	48
Figura N° 7: Consumo Eléctrico vs GLP en S/ En 2015-2016	49
Figura N° 8: Energía y potencia eléctrica.....	51
Figura N° 9: Energía Eléctrica en kWh de 2015	53
Figura N° 10: Energía Eléctrica en kWh de 2016	53
Figura N° 11: Energía Eléctrica en toda la planta (kWh) en 2015 – 2016.....	54
Figura N° 12: Potencia de toda los Sistemas en kW	56
Figura N° 13: Evaluar energía de Molino vs Fideos Wh de 2015-2016	58
Figura N° 14: Motores vs Luminaria en Molino 2015-2016.....	59
Figura N° 15: kW del consumo de Motores en Molino	60
Figura N° 16: Motores vs Luminaria en Fideos 2015-2016.....	61
Figura N° 17: kW del consumo de Motores en Fideo Rosca	62
Figura N° 18: kW del consumo de Motores en Fideo Corte	63
Figura N° 19: Evaluar energía eléctrica en Fideos de Rosca vs Fideos de Corte en kWh de 2015-2016	63
Figura N° 20: Motores vs Luminaria en Wh en 2015-2016.....	64
Figura N° 21: Ubicación de la Fábrica vista frontal.....	91
Figura N° 22: Ubicación de la Fábrica vista superior	91
Figura N° 23: Plano de fábrica- ubicación	92
Figura N° 24: Energía Eléctrica Abril 2015 – Abril 2016.....	98
Figura N° 25: Energía activa fuera de puta	99
Figura N° 26: Energía activa total	99
Figura N° 27: Energía activa hora punta	100
Figura N° 28: Energía reactiva	100
Figura N° 29: Potencia hora punta	101
Figura N° 30: Producción.....	102

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, uno de los problemas más frecuentes en las empresas, es verse afectado por la demanda energética y ser cada día más costosa: Por lo cual se debe a un consumo desproporcionado de la energía eléctrica en las industrias. Siendo el desempeño orientado a una eficiencia energética, donde no todas las industrias cumplen este rol y de esta manera sus costos relacionados con la energía, junto con los gases de efecto invernadero se ven incrementados.

Según Sofosa (Sociedad de Fomento Fabril), el índice de consumo eléctrico se ha visto afectado por no tener un control total de las pérdidas, en enero del año 2016 el índice de consumo energía eléctrica cayó 1.8% en relación al mismo mes del año 2015 [1]

Según el diario la tercera, el consumo eléctrico se ha visto cuadruplicado en estos 20 años desde los 16.431 Gwh que se consumían en 1990 y han pasado a ser 68.866 Gwh (Gigavatios-hora) en 2013. Un porcentaje de 319% en 23 años. Hacia el año 2030 se espera un alza de entre 3.5 % y 4 % anual. Para ese año la demanda superará los 120 mil Gwh y aunque la comisión nacional de energía asegura que será posible responder a la demanda, otros expertos plantean dudas. [2]

Para reducir el índice de consumo de energía se propone hacer una Auditoria Energética en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. Se necesitara hacer una recolección de datos para saber los tipos de energía que utiliza y la cantidad aproximada del consumo que tienen.

Esta Auditoria se realizaría con la aplicación de la norma ISO 50001, porque de esta manera tendrá más valor y permitirá a las organizaciones reducir de una manera continua su utilización de energía y así reducir los gases de efecto invernadero.

Se realizara una Auditoria Energética basada en la norma ISO 50001, que permitirá hacer una recolección de información en la empresa, todo esto se lograra mediante equipos de medición de potencia y registradores de datos que nos dará, la presión, el flujo, la potencia y la electricidad consumida.

Es indispensable identificar las pérdidas de energía eléctrica que se dan en determinados equipos de la industria y así poder utilizar las herramientas adecuadas para solucionar estos problemas a tiempo, tomando un rumbo correcto en las empresas. Es importante el ahorro y la eficiencia porque así se disminuye el consumo del combustible en la generación de electricidad, evitando la emisión de gases contaminantes hacia la atmosfera.

Es necesario hacer una Auditoria cuando el gasto es excesivo, se puede ayudar a los dueños de estas empresas a establecer medidas de seguridad, para lograr un buen control financiero y gerencial.

Si se realiza un análisis estadístico se puede planificar algunas estrategias para lograr mayores niveles de ahorro rentable.

Con este estudio las personas evaluaran con más certeza la pérdida de energía eléctrica consumida mensualmente en los diferentes sistemas de la fábrica.

Garantizará la confianza de los usuarios y generará un mejor empleo a los trabajadores brindándoles seguridad y respaldo a la misma empresa, sintiéndose identificados con esta. Se conocerá mejor el consumo de la industria y así se reportará un exceso del consumo, que se pueda dar en los meses y así facilitar su rápida solución.

Mejorar el sistema de procesos, aprovechándose mejor el consumo eléctrico, siempre y cuando las instalaciones operen en óptimas condiciones.

Se reducirá la contaminación ambiental y con esto el consumo de combustibles fósiles que a su vez reducirá los niveles de dióxido de carbono.

Estarán al tanto de nuevas tecnologías que permitan un mejor aprovechamiento de energía eléctrica y a su vez una nueva tecnología que aporte la seguridad y el respaldo del producto que brinda la empresa. Destacando a su vez, una mejora frente a sus competidores.

Ayudará a tener un mejor control de los datos de la empresa y también a mejorar el desempeño interno de un trabajo que se venga realizando y ayudara a otras industrias a estar mejor informadas con la norma ISO 50001, ¿para qué sirve?, ¿cuáles es su función?, ¿cómo se viene utilizando al pasar de los años y que efectos positivos ha traído consigo?

II. VARIABLES, OBJETIVOS, POBLACIÓN Y MUESTRA.

1. Variables.

a. Variables Independientes.

1. Auditoria energética (organización, análisis y planificación, monitoreo, implementación) [3]

b. Variable Dependiente.

2. El Índice de consumo energético.

1.1. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional
Auditoria Energética (organización, análisis y planificación, monitoreo, implementación)	La Auditoria Energética representa un estudio sistemático y organizado del uso de la energía y sirve para determinar la viabilidad técnica y económica de una serie de oportunidades de conservación de energía. Si se lleva a cabo rigurosamente, la Auditoria Energética puede predecir el resultado de un programa de conservación de energía antes de invertir dinero y mano de obra [4]	Organización Análisis y planificación Monitoreo Asesoría Implementación
Índice de Consumo Energético	El Consumo Eléctrico es necesario para mejora la vida de las personas, el índice eléctrico mide la cantidad de energía que es utilizada, menos las perdidas ocurridas en la transmisión, distribución y transformación [5]	Potencia (kW) Energía eléctrica (kWh) Producción (kg)

2. Población y muestra.

1. **Población:** Instalación de la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.
2. **Muestra:** Instalación de la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.

3. Objetivos

General

3. Realizar una Auditoria energética para disminuir el Índice de Consumo Energético en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.

Específicos

4. Describir las instalaciones de la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.
5. Determinar las principales energías que se utilizan en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.
6. Determinar el índice de consumo energético de la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.
7. Plantear las acciones que contribuyan a disminuir el índice de consumo energético en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.
8. Evaluar la factibilidad económica y el tiempo de recuperación de las acciones planteadas.
9. Determinar el nuevo Índice de Consumo Energético luego de implementar las acciones planteadas

4. Datos de empresa y perfil del auditor energético.

4.1. Datos de la empresa

1. Número de Registro Único de Contribuyentes (RUC): 20487800831.
2. Domicilio Legal: Cal. Elias Aguirre Nro. 374 Dpto. 302 (Oficina 302)
Lambayeque - Chiclayo – Chiclayo.
3. Distrito: Monsefu.
4. Provincia: Chiclayo.
5. Departamento: Lambayeque, Perú.
6. Teléfono: 608803.
7. Fax: -
8. Correo electrónico: gbattistini@napoli.com.pe

4.2. Titular o representante legal

9. Nombres completos: Battistini Orrego Giorgio Luis Antonio.
10. Documento de identidad N°: 16770784.
11. Domicilio: Pj. Canelo, Nro. 100, Dpto. 301 (En edificio Sta. María, Esq. Ca. Quñones) - Lambayeque - Chiclayo – Pimentel.
12. Teléfono: --
13. Correo electrónico: gbattistini@napoli.com.pe

4.3. Entidad autorizada para la elaboración de la evaluación preliminar:

A. Persona Natural

a. Auditor 1:

1. Nombres y Apellidos: Jairo Joel Torres Flores
2. RUC: --
3. Profesión: Profesión u ocupación no especificada.
4. Domicilio: Urb Santa Rosa Mz 12 Lt – La victoria Lambayeque - Chiclayo - La Victoria.
5. Teléfono: 958635829
6. Correo electrónico: jjtorres681plm@gmail.com

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Base Teórico Científico

3.1.1. Auditoria Energética Definición.

Se denomina Auditoria Energética a la recolección de datos sobre el suministro y consumo de todas las formas de energía con el propósito de evaluar las posibilidades de ahorro de energía y la cuantificación de las mismas, así como para determinar la conveniencia de la oportunidad económica de ejecutarlas. [4]

Por Auditoria de Energía se entiende la revisión sistemática y organizada del flujo y utilización de la energía en una planta industrial. Puede incluir un solo equipo o un conjunto de ellos en un proceso global. [4]

La Auditoria Energética representa un estudio sistemático y organizado del uso de la energía y sirve para determinar la viabilidad técnica y económica de una serie de oportunidades de conservación de energía. Si se lleva a cabo rigurosamente, la Auditoria Energética puede predecir el resultado de un programa de conservación de energía antes de invertir dinero y mano de obra. [4]

A la Auditoria se la define también como el conjunto de acciones encaminadas a identificar los sistemas que en una empresa consumen energía eléctrica y las oportunidades de ahorro energético existentes. Se puede conceptualizar a la Auditoría Energética como un proceso analítico que basado en información histórica y puntual, mediante la toma de datos y mediciones sistematizadas, verifique el estado de eficiencia energética de los equipos y sistemas, de forma que permita, no sólo detectar los posibles puntos de ahorro energético, sino también poder evaluarlos cuantitativamente. [4]

La Auditoria Energética permite, una vez que ésta ha sido realizada, estimar de manera cierta, los costos y beneficios (ahorro de energía) que el cliente puede conseguir en muchos casos, los costos involucrados son despreciables, en otros, se pueden considerar inversiones adicionales. [4]

Se puede dar como concepto definitivo de Auditoria Energética que es uno de los pasos primordiales para lograr la eficiencia energética en una planta industrial, pero un programa exitoso sólo se da con el apoyo y la participación activa de la gerencia y el personal. Una auditoria energética es un análisis progresivo que revela dónde y cómo se usa la energía en las instalaciones de una empresa. La auditoría energética puede efectuarla el personal de mantenimiento de la misma institución. [4]

3.1.2. Consumo Energético

Desde el inicio de la revolución industrial, el consumo de la energía eléctrica se ha dado en todo el mundo y no ha dejado de crecer. Las diferentes sociedades han ido progresando y aumentando su consumo de energía que hoy en día es un indicador de un desarrollo económico.

El concepto de consumo energético está inversamente relacionado con el concepto de eficiencia energética, puesto que en la medida en que aumenta el consumo de energía por servicio prestado es cada vez menor la eficiencia energética. [6]

El consumo eléctrico es el importe por el Término de Energía que la factura representa al costo por el consumo eléctrico realizado durante un período de facturación. Por tanto, se representa el costo real a pagar por la electricidad consumida, que se mide en kilovatios-hora (kWh). [7]

A. Energía Eléctrica

Es causada por el movimiento de las cargas eléctricas (electrones positivos y negativos) en el interior de materiales conductores. Es decir, cada vez que se acciona el interruptor de nuestra lámpara, se cierra un circuito eléctrico y se genera el movimiento de electrones a través de cables metálicos, como el cobre. Además del metal, para que exista este transporte y se pueda encender una bombilla, es necesario un generador o una pila que impulse el movimiento de los electrones en un sentido dado. [8]

Siguiendo el principio de conservación de la energía en el que se indica que ésta no se crea ni se destruye, sólo se transforma de unas formas en otras, se explica que la energía eléctrica pueda convertirse en energía luminosa, mecánica y térmica. [8]

a. Distribución: El último paso antes de obtener la electricidad en los hogares es el que corresponde a la distribución. Este sistema de suministro eléctrico tiene como función abastecer de energía desde la subestación de distribución hasta los usuarios finales. [8]

B. Energía Primaria

Es aquella que se encuentra disponible en la naturaleza, pudiendo agruparse en energía renovable y fósil. Entre las renovables podemos destacar la proveniente del Sol y el viento, del agua y de la biomasa. Entre las fósiles tendríamos el uranio, el carbón y petróleo y el gas natural. Para valorar la energía primaria renovable se tendrá en cuenta la energía producida y no la disponible pero no aprovechable por no existir potencia instalada que sea capaz de aprovechar esta energía proveniente de fuentes renovables. [9]

C. Energía Intermedia

La energía intermedia es aquella que sufre las transformaciones necesarias para ser consumida. Son los denominados vectores energéticos entre los que destacamos la electricidad y los combustibles (mediante tratamiento del petróleo en refinerías para producir gasolinas, gasóleos y gases licuados). También deberemos utilizar paneles solares para transformar la energía primaria del Sol en energía intermedia eléctrica. [9]

D. Energía Final.

Será la consumida en el hogar o la empresa, así como en los vehículos para el transporte de personas y mercancías (el transporte necesario para hacer llegar esta energía al consumidor final no sería uno de los agregados que tendríamos que contabilizar en esta partida). Esta energía tendría forma de calor, frío, luz y fuerza, agua caliente y desplazamientos de personas y mercancías. [9]

3.1.3. Eficiencia Energética.

Eficiencia energética, es un instrumento fundamental para dar respuesta a los cuatro grandes retos del sector energético mundial: el cambio climático, la calidad, la evolución de los mercados y disponibilidad de las fuentes de energía, es por ello que se sobrentiende que necesitamos obtener más con menos. En la industria, en movilidad y en la vivienda, en todos estos sistemas la eficiencia energética puede ayudarnos a proteger nuestro clima y es donde más beneficios obtendremos usando la energía de forma más eficiente.

Se entiende por eficiencia energética como aquel conjunto de actividades encaminadas a reducir el consumo de energía en términos unitarios, mejorando la utilización de la misma, con el fin de proteger el medio ambiente, reforzar la seguridad de abastecimiento y crear una política energética sostenible. Se trata de utilizar la mejor energía. El objetivo de la eficiencia energética es inducir comportamientos, métodos de trabajo y técnicas de producción que consuman menos energía. [10]

3.1.4. Índice de Consumo Energético

El consumo de energía eléctrica mide la producción de las centrales eléctricas y de las plantas de cogeneración menos las pérdidas ocurridas en la transmisión, distribución y transformación y el consumo propio de las plantas de cogeneración. [5]

3.1.5. Gas Natural Comprimido

El gas natural comprimido Conocido por su acrónimo, GNC, este combustible vehicular que se revela como alternativa a la gasolina y el gasóleo, cuenta con una serie de ventajas sobre éstos que merece la pena valorar. [11]

Se trata de una combustión limpia, que no emite cenizas ni partículas sólidas a la atmósfera lo que favorece por un lado el alargamiento de la vida útil del equipo y por otro que sus emisiones, tanto de gases contaminantes como de efecto invernadero, sean mucho más reducidas que las de los combustibles sólidos.

Gracias a las ayudas fiscales, este combustible llega en algunos casos a costar hasta un 50% menos que la gasolina lo que conlleva un considerable ahorro para el usuario final. [11]

3.1.6. Recibo de Energía Eléctrica

Solo entendiendo lo que pagas a las eléctricas podrás compararlas, ver las ofertas que tienen y empezar a ahorrar. Casi nunca nos ponemos a revisar con detenimiento.

Lo primero que hay que saber es que siempre, independientemente del tipo de tarifa elegido, el recibo de energía eléctrica incluye dos importes fundamentales: El importe fijo, basado en la potencia contratada Y el importe variable, que depende del consumo. A estos dos cargos constantes habría que añadir impuestos, el alquiler de los contadores eléctricos y, en algunos casos, los servicios adicionales que tengamos contratados.

A. Potencia Eléctrica Contratada

El importe por la potencia contratada (Término Fijo) es uno de los dos importes principales que encontraremos en nuestro recibo de energía eléctrica. Es decir, el término de potencia representa el coste fijo por disponer del servicio de suministro eléctrico, y se paga independientemente de si consumo más o menos energía, incluso si no se consume nada en todo el mes. Por tanto, se paga un coste por cada kW contratado y por cada día de suministro, y así debe venir indicado claramente en la factura, bien en S//kW/día o S//kW/mes o S//kW/año. [7]

3.1.7. Potencia Eléctrica

La potencia eléctrica es la relación de paso de energía de un flujo por unidad de tiempo; es decir, la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado. La unidad en el Sistema Internacional de Unidades es el vatio (*watt*). Otras unidades de energía de uso común MW y kW. $1\text{MW} = 1,000\text{kW} = 1,000,000\text{W}$

El método de cálculo por la potencia: $P = W/t = UI = U^2/R = I^2R$ (W es energía, T es tiempo, U es voltaje, I es corriente eléctrica, R es resistencia). Por eso $\text{Wattage} = \text{Joule/second} = \text{Ampere} * \text{Voltage}$ ($W = J/s = A * V$). [12]

A. Potencia activa

Representa la capacidad de una instalación eléctrica para transformar la energía eléctrica en trabajo útil: mecánica (movimiento o fuerza), lumínica, térmica, química, etc. Esta potencia es realmente la consumida en una instalación eléctrica. Se representa por P y se mide en vatios (W). La suma de esta potencia activa a lo largo del tiempo es la energía activa (kWh), que es lo que factura la compañía eléctrica (término de energía). [13]

B. Potencia aparente

Es la suma vectorial de las potencias activa y reactiva, según se muestra en la siguiente figura. Se representa por S y se mide en volt amperios (VA). Para una tensión dada la potencia aparente es proporcional a la intensidad que circula por la instalación eléctrica. [13]

C. Potencia reactiva

La energía reactiva no es una potencia (energía) realmente consumida en la instalación, ya que no produce trabajo útil debido a que su valor medio es nulo. Aparece en una instalación eléctrica en la que existen bobinas o condensadores, y es necesaria para crear campos magnéticos y eléctricos en dichos componentes. Se representa por Q y se mide en volt amperios reactivos (VAr). [13]

D. Factor de potencia (Cos ϕ)

Se define factor de potencia, f.d.p., de un circuito de corriente alterna, como la relación entre la potencia activa, P, y la potencia aparente, S, o bien como el coseno del ángulo que forman los fasores de la intensidad y el voltaje, designándose en este caso como $\cos\phi$, siendo ϕ el valor de dicho ángulo. De acuerdo con el siguiente triángulo de potencias. [14]



Figura N° 1: Triángulo de Cos (ϕ)- [14]

Un f.d.p. bajo comparado con otro alto, origina, para una misma potencia, una mayor demanda de intensidad, lo que implica la necesidad de utilizar cables de mayor sección.

La potencia aparente es tanto mayor cuanto más bajo sea el f.d.p., lo que origina una mayor dimensión de los generadores.

Ambas conclusiones nos llevan a un mayor coste de la instalación alimentadora. Esto no resulta práctico para las compañías eléctricas, puesto que el gasto es mayor para un f.d.p. bajo. Es por ello que las compañías suministradoras penalizan la existencia de un f.d.p. bajo, obligando a su mejora o imponiendo costes adicionales. [14]

3.1.8. Indicadores de la Evaluación Económica

En este estudio que se le realizara a la fábrica Agroindustrias y Comercio S.A., se evaluara su los indicadores económicos y financieros que la empresa viene produciendo, nos da un alcance fundamental para la toma de daciones, están dentro de las gerentes o dueños, el tomar estas decisiones.

A. Valor actual neto

El valor actual neto (VAN) se define como el valor que resulta de la diferencia entre el valor presente de los futuros ingresos netos esperados (son descontados a una tasa “k” que representa el costo de oportunidad del capital) y el desembolso inicial de la inversión (FFo). [15]

B. Tasa de interés de retorno

Es la función financiera que calcula la tasa interna de retorno anual generada por un proyecto de inversión cuyos flujos netos de efectivo no tienen por qué ser periódicos.

El cálculo de la TIR en los ejercicios se realiza bajo las condiciones de que los flujos netos de efectivo estén al final de cada periodo. Es práctico suponer que durante la vida útil de una inversión se presentaran ingresos y regresos en periodos menores al año y que, generalmente, no se presentan con la misma periodicidad. En este último caso, la TIR recibe el nombre de TIR.NO.PER. [16]

C. Tiempo de recuperación

Para analizar correctamente el tiempo exacto para la recuperación de la inversión, es importante identificar la unidad de tiempo utilizada en la proyección de los flujos netos de efectivo. Esta unidad de tiempo puede darse en días, semanas, meses o años. [17]

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipos de Investigación:

De acuerdo al propósito de la investigación, por su naturaleza el presente estudio reúne las condiciones y califica como una investigación aplicada para el desarrollo y conocimiento sobre la evaluación de auditorías energéticas y con el fin de ser aplicada en la fábrica de fideos AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A-CHICLAYO

4.2. Diseño de Investigación:

Consistirá en evaluar o describir la situación, es decir como es y cómo se da determinado fenómeno.

4.3. Población Muestra

La población ha sido representada por la misma muestra, que está conformada por las instalaciones de la Fábrica de Fideos Agroindustrias y Comercio S.A

4.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Los recursos que se han utilizado para la recolección de datos ha sido un cuestionario, para identificar cómo se maneja la información dentro de la fábrica. Este cuestionario se ha hecho en conjunto del personal para hacer uno solo y que tenga validez con la veracidad a sus preguntas.

V. RESULTADOS

5.1. DESCRIBIR LAS INSTALACIONES DE LA FÁBRICA AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A.

5.1.1. Instalaciones de la Fábrica

La Fábrica de Fideos Agroindustrias y Comercio S.A. está dividida por sistema y presenta las siguientes etapas de proceso.

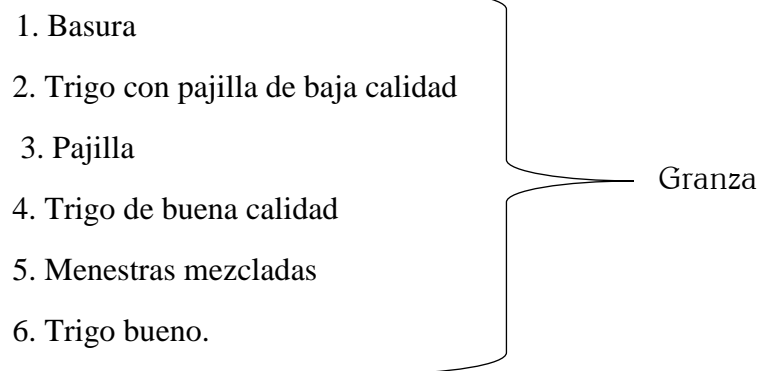
A. Sistema de Molino.

a. Recepción de trigo

Primero recibe el trigo en camión a granel: americano y canadiense con aproximadamente 30 a 32 toneladas, luego pasa a un pozo donde será llenado aproximadamente entre 2 a 3 horas.

b. Subsistema de Pre-Limpia

En este subsistema de Pre- Limpia el trigo recibido pasa a un pozo. Luego comenzara su proceso de limpieza del trigo de todas las partículas que pueda tener y se dividirá en 6 subproductos para luego tener un mejor control de la materia prima. Los 6 subproductos son:



c. Subsistema de Limpia

El proceso de limpieza es uno de los procesos en los cuales el trigo es limpiado y sigue una serie de paso para una selección de granza, tigrillo y trigo bueno. En este subsistema se va seleccionado de una manera más efectiva la calidad del trigo que aún tiene consigo partículas provenientes de la Pre-Limpia.

d. Subsistema de Molienda

El subsistema de molienda se encarga de reducir el tamaño de las partículas que viene de un proceso de selección. Dentro de la empresa son aquellas que están en constante aumento de temperatura y ruidos repetitivos que molestan al oído de los trabajadores. Este subsistema consta de muchas máquinas que se encuentran funcionando con sus respectivos motores.

e. Subsistema de Envasados

En el subsistema de envasados se encargan de almacenar el producto en 2 tolvas que producen 400 sacos c/u y se tiene 2 tolvas pequeñas de 200 sacos c/u y cada saco es de 50 kg.

B. Sistema de Fideos Rosca y Corte

El sistema de fideos está dividido en dos líneas y son: Sistema de Línea Fideo Rosca y Sistema de Línea Fideo Corte.

1. **Sistema de Línea Fideo Rosca:** En esta línea se ven los fideos de rosca y se el proceso se divide en tres partes las cuales ayudaran a la elaboración del producto a terminar.

a.1 Procesos.

Prensa: Se encarga de dar forma a la materia prima con los moldes para luego ser pasado a los secadores.

Pre-Secado: Es el primer secado que se le da a los fideos, donde son llevados por un túnel que tiene 10 motores ventiladores de 1 HP c/u, por el cual serán arrastrados hasta llegar a los siguientes secadores. En este proceso hay un tiempo de demora de 7 minutos y medio.

Secadores: Es la última parte del secado donde se encuentran 4 secadores y luego pasa a ser embolsado.

2. **Sistema de Línea Fideo Corte:** En esta línea se ven los fideos de corte y se dividen en cuatro partes.

b.1 Procesos.

Prensa: Se encarga de dar forma a la materia prima con los moldes para luego ser pasado a los secadores.

Pre-Secado: Es el primer secado que se le da a los fideos, donde son llevados por un túnel que tiene 16 motores ventiladores de 1 HP c/u, por el cual serán arrastrados hasta llegar a los siguientes secadores.

Secadores: Es la última parte del secado donde se encuentran 22 motores ventiladores de 1 HP c/u y una bomba de agua caliente.

Almacenamiento o climatizado: En esta parte el producto terminado se dirige a ser embolsado.

Pasando por unos silos de almacenamiento, donde luego el producto es trasportado por unas fajas y llevado a una zaranda donde subirá a un elevador y será embazado.

C. Sistema de Luminaria

En este sistema se encuentra toda la luminarias que se utiliza en fábrica en Sistema de Molino, Sistema de Fideo Línea Rosca Sistema de Fideo Línea Corte, Ofimática y otras partes como en vestuarios.

D. Sistema de Ofimática.

En este sistema de ofimática se encuentran equipos que son de usos en oficinas como laptops y Computadoras PC que sirven para llevar un control de información de la fábrica.

E. Sistema de Compresor y Aire Acondicionado

En este sistema se encuentran un compresor y un aire acondicionado que están en fábrica cumpliendo cada uno sus horas de trabajo con diferentes funciones y consumos de energía eléctrica.

5.1.2. Descripción del Producto

Nombre del Producto	FIDEOS NAPOLI
Descripción	Fideo simple seco, obtenido del amasado (30% Humedad), prensado (1300 - 1350 psig), moldeado, corte y secado (40 a 45° C y 78 a 80% Humedad) de mezclas de semolina y/o harina de trigo duro; enriquecidas con Hierro, vitaminas B y micro nutrientes; aditivada con emulsionantes y mejoradores de harinas permitidos por el Codex Alimentarius y Norma Técnica Peruana 205.27:1986 [18]
Composición	<p>Mezclas de semolina y/o harina de trigo duro; enriquecidas con Hierro, vitaminas B y micro nutrientes; aditivada con emulsionantes y mejoradores de harinas permitidos por el Codex Alimentarius y Norma Técnica Peruana 205.27:1986 [18]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hierro : 55 mg/Kg 2. Niacina : 48 mg/Kg 3. Tiamina : 5 mg/Kg 4. Riboflavina : 4 mg/Kg 5. Ácido Fólico : 1.2 mg/Kg <p>Aditivos permitidos por el Codex Alimentarius y Norma Técnica Peruana 205.27:1986 [18]</p>
Características Físico Químicas	<p>Características Físicas :</p> <p>Humedad : 12.5 a 13.0 %</p> <p>Forma : Característico</p> <p>Tamaño: 2 a 3 cm.</p> <p>Peso Específico: 1.4 a 1.6 gr. / ml.</p> <p>Características Químicas :</p> <p>Acidez : 0.23 a 0.45</p> <p>Cenizas : 0.55 a 1.2</p>

Características Microbiológicas	<p>Libre de coliformes fecales, mohos y levaduras.</p> <p>Recuento Total Menor 1000 UF C/g : 53 UF C/ gr</p> <p>Recuento Hongos y Levaduras Menor 10 UF C/g : Ausencia</p> <p>Coliformes Totales : < 3 UF C/gr</p> <p>Coliformes Fecales : < 3 UF C/gr</p>
Empaque y Presentación	<p>Envase Primario:</p> <p>6. Film BOPP, impreso por ambos lados, más cast de impresión entre ambas laminas</p> <p>7. Bolsas de papel Kraft , 12 x 72</p> <p>Envase Secundario:</p> <p>8. Bolsas de polietileno de Baja Densidad con perforaciones y apilable</p>
Sistema de Codificación de lotes	<p>Codificación con cintas de Termo impresión, con 07 dígitos: turno / dd / mm / año vencimiento. [18]</p>
Condiciones de Almacenamiento y Distribución	<p>Almacenamiento en condiciones sanitarias libre de olores extraños, libre de plagas, en parihuelas de madera de 1.30 x 1.10 x 0.15, peso 750 a 1,500 kilos, en un lugar cerrado, protegido de la luz solar seco y ventilado. [18]</p>
Vida Útil	<p>1 año</p>

5.1.3. Sistema de Molino – Descripción del proceso de Molino

1. RECEPCIÓN DE TRIGO

La recepción en la FABRICA DE FIDEOS NAPOLI SAC, se realiza usando los camiones tipo tolva, que descargan el trigo sobre la parrilla acondicionada en la parte superior de una tolva de recepción, después que la carga se ha pesado previamente en la balanza para el control de peso de recepción según Guía. El sistema de transporte de trigo que utilizamos está conformado por elevadores de cangilones que llevan el trigo desde la parrilla – tolva de recepción hasta la maquina pre limpia, para su limpieza previa al almacenamiento temporal. [18]

Esta etapa considera la inspección general de condiciones sanitarias y exige los certificados de análisis de las materia prima. [18]

Cada lote de materia prima a recepcionar, exige evaluaciones de las condiciones de transporte, así como de la inspección visual de la limpieza. [18]

Se realiza el muestreo de la materia prima para los análisis físicos: peso de trigo inicial, % merma, % granza, % de humedad de trigo. [18]

2. PRE LIMPIA

La preparación de los granos antes de la molienda tiene importantes repercusiones sobre la calidad del producto final, la remoción de todas las impurezas es esencial por las siguientes razones: [18]

a.- Algunas impurezas son tóxicas y dañinas para la salud.

b.- La calidad del producto final puede verse afectada en forma negativa, pequeñas semillas negras pueden modificar el color del producto terminado. [18]

El trigo es una materia prima que se cosecha de campos agrícolas, por lo que contiene impurezas diversas: polvos, piedras, palos, otros granos, etc., El sistema de transporte que utilizamos para llevar el trigo a la máquina de pre limpia es por medio de unos elevadores de cangilones, que descargan el trigo y pasa a través de la pre limpia, esta máquina que consta de una superficie plana ligeramente inclinada, en la cual casi todo el trabajo se hace sobre la base de la separación por tamaños de partículas y se compone generalmente de varias mallas y/o planchas perforadas de acero comercial, la separación se efectúa mediante un movimiento recíproco de vaivén. Los granos entran a la máquina y pasan sobre una malla o plancha perforada cuyas perforaciones no lo son suficientemente grandes como para dejar pasar cualquier partícula cuyo tamaño no sea superior al del grano de trigo. Por lo tanto cualquier material más grande se va a quedar sobre la malla o plancha perforada, es decir partículas mayores, la separación siguiente se hace con una malla o plancha perforada

que dejan pasar las impurezas menores. También se cuenta con imanes ubicados estratégicamente en las caídas para la separación de partículas ferrosas El grano limpiado bruto es llevado por un sistema de elevadores de cangilones a los silos de almacenamiento. [18]

1. SILOS DE ALMACENAMIENTO

El trigo bruto limpio que tiene salida de la pre-limpia descarga a un elevador de cangilones que lo transporta a un silo de capacidad .de 240 TN, aquí se almacena para su inmediato o posterior acondicionamiento. [18]

2. BALANZA

Controlar flujo de alimentación, del peso del ingreso del trigo a la zaranda de la limpia [18]

3. ZARANDA DE LA LIMPIA

Esta máquina que consta de una superficie plana ligeramente inclinada, en la cual casi todo el trabajo se hace sobre la base de la separación por tamaños de partículas y se compone generalmente de varias mallas y/o planchas perforadas de acero comercial, la separación se efectúa mediante un movimiento recíprocante de vaivén. Los granos entran a la máquina y pasan sobre una malla o plancha perforada cuyas perforaciones no lo son suficientemente grandes como para dejar pasar cualquier partícula cuyo tamaño no sea superior al del grano de trigo. Por lo tanto cualquier material más grande se va a quedar sobre la malla o plancha perforada, es decir partículas mayores, la separación siguiente se hace con una malla o plancha perforada que dejan pasar las impurezas menores. [18]

4. 1RA Y 2DA LIMPIA

1. Una batería cilíndrica para separar granos por su forma (alargados y redondos).
2. Una despedradora para separar las piedras y vidrios.
3. Una pulidora para limpiar el trigo.

4. HUMECTACIÓN

Una vez limpio, el grano necesita alcanzar una humedad adecuada para ser molido. Es por esto que se procede a acondicionarlo, es decir, adicionarle agua para elevar su porcentaje de humedad requerida. [18]

El acondicionamiento consiste en añadir agua al grano seco por medio de un pulverizador y dejarlo reposar durante un periodo de tiempo, antes de molerlo. El atemperado tiene dos funciones principales: [18]

5. Poner correoso el salvado para que se resista a ser dividido en pequeños trozos durante la molturación.

6. Ablandar o suavizar el endospermo para facilitar la molturación.

La cantidad de agua que se añade al trigo varía, dependiendo del contenido acuoso y dureza del grano. [18]

El tiempo que se concede para que el agua penetre en el grano, también varía con la dureza del mismo. El trigo blando necesita tiempos mucho más cortos para el atemperado que el trigo duro. La incorporación de agua al grano provoca que se abran las células cruzadas y tubulares, los pequeños capilares expuestos retienen el agua muy fuertemente. Con el tiempo, el agua penetra por la región dorsal del grano y finalmente por la zona del surco. La difusión desde el salvado, se produce en todas las zonas del grano. La velocidad de absorción del agua, varía con las diferentes variedades, pero la forma de absorción es esencialmente la misma. [18]

El tiempo necesario para alcanzar el equilibrio varía desde 6 horas para el grano blando con bajo valor proteico, hasta más de 24 horas para el grano duro, vítreo con alto valor en proteínas. [18]

El salvado con alto contenido de humedad, tiende a permanecer en trozos grandes durante la molturación, facilitando su separación. [18]

El efecto del agua en el endospermo es ablandarlo, por lo que facilita la trituration. El agua debilita el enlace proteína-almidón, que es el responsable de la dureza del grano. [18]

El agua usada para el acondicionamiento es abastecida por la red de agua potable local. [18]

El trigo humedecido es almacenado en tolvas durante un tiempo para que el grano absorba completamente el agua adicionada. El tiempo de reposo del grano humedecido es relativo, dependiendo de la variedad del trigo procesado [18]

7. MOLIENDA

1. BALANZA Y BANCO B1 – CERNIDO – TRITURACIÓN – PURIFICACIÓN – COMPRESIÓN - CEPILLADO

Al finalizar el tiempo de reposo en las tolvas de acondicionamiento, el trigo pasa por una balanza de báscula que controla el peso de grano a moler, luego llega al primer banco de cilindro, La molturación en molinos de rodillos, se realiza entre una pareja de rodillos que giran en sentido opuesto. [18]

En el entrehierro (donde los dos rodillos se aproximan entre sí), las dos superficies llevan la misma dirección. Los dos rodillos funcionan con velocidades distintas, girando el más rápido, generalmente, a dos veces y media la velocidad del más lento. Así, además de la acción de

compresión al pasar una partícula suficientemente grande por el estrecho espacio entre los dos rodillos, hay una acción de corte a causa de la diferencia de velocidades de ambos rodillos, máquina que mediante sus cilindros estriados abre la cáscara del grano para que salga el endospermo (harina y sémola) de su interior, luego todo este producto molido: cáscara y endospermo es enviado neumáticamente a una serie de cernido en un cernedor plano, máquina que tiene 08 canales de cernido, y que su función es clasificar mediante telas de diferente tamaño de agujero, el producto que le llega en gruesos, semolosos, finos, y harina. Esta clasificación en los cernedores es la que permite que el proceso se realice adecuadamente hasta la obtención del producto final y la separación de los subproductos. De esta manera, de las salidas de las series de cernido, y dependiendo de la granulometría del producto, éste puede ir a un banco de cilindro para ser molido; a un sador (máquina que limpia las sémolas de la cáscara); a una terminadora de afrecho (máquina que extrae la harina adherida a la cáscara); o al transportador de producto final (harina). Este producto final se almacena en tolvas y la sémola que sale de un sador se almacena en su tolva. Los subproductos separados: afrecho (subproducto grueso) y acemite (subproducto fino), son también almacenados en sus respectivas tolvas. [18]

Sobre el transportador de harinas se encuentran instalados dosificadores de producto químico, como es el para enriquecer la harina, y algunos mejoradores permitidos por Normas Peruanas e Internacionales. [18]

2. SILOS DE HARINA

1. BALANZA NAPOLI

El trigo proveniente del puerto es transportado por camiones hacia la planta molinera. Este trigo es pesado, para verificar el peso que figura en la guía de salida de puerto. Aquí se calcula la merma de transporte, esta etapa da inicio al proceso de producción de harinas y sirve para llevar el control de materia prima y realizar los respectivos balances que se necesiten según sea el caso. [18]

Para esta operación de control, se cuenta con una cabina de control la cual está compuesta por un Tablero de Control y una Balanza Electrónica. La Balanza Electrónica es de marca Toledo modelo 8530, de 220V, 4 A y de 50 a 60 Hz. [18]

2. ZARANDA, Z – 1

Luego de ser pesado el trigo pasa por una zaranda ubicada casi al ingreso por la parte posterior a la planta, aquí se separa todo tipo de material extraño al proceso, es decir lo que no sirve para el proceso como piedras, paja y polvos los cuales son extraídos hacia un ciclón de donde ya se pueden recepcionar en otros empaques, el resto de material pesado es evacuado por una de las salidas de la zaranda, por otra salida la materia prima sigue su curso. [18]

El tipo de zaranda que se usa para esta operación es una Zaranda Mecánica de 20 Ton/Hr de capacidad, está compuesta por 8 mallas y para su funcionamiento utiliza 2 motores. El primer motor es el inferior, hace funcionar a la zaranda en sí el que cuenta con las siguientes especificaciones: N° de placa 90L, 3 HP, 220V, 9A, 60Hz y 1710R.p.m. El segundo motor el superior, hace funcionar a un ventilador que está ubicado en la parte superior, el motor cuenta con las siguientes especificaciones: N° de placa 100L, 3 HP, 220V, 7A, 60Hz y 1740R.p.m. [18]

En lo que respecta al elevador es de cangilones para poder transportar la carga de trigo hacia la zaranda y para el funcionamiento de dicho elevador se cuenta con motor el que cuenta con las siguientes especificaciones: N° de placa NV 100L 4, 3 HP, 220V, 14.4 a 7.2A, 60Hz y 1740R.p.m. [18]

3. SILOS DE ALMACENAMIENTO, S – 1

Luego la materia prima para la producción de harinas es transportada por un elevador de cangilones hacia dos silos de almacenamiento de 250Tm de capacidad cada uno ubicados en la parte posterior de la fábrica. [18]

Aquí el trigo se almacena para que recién ingrese al proceso de producción de harina. [18]

El elevador de cangilones que transporta el trigo hasta la parte superior de los silos y funciona con un motor de 10 HP, el trigo que llega hasta la parte superior de los silos por el elevador es soltado en dos tuberías para los dos silos que están distribuidas uniformemente. Para casos en los que no hubiese materia prima en grandes cantidades se utilizara el silo 2 para evitar el funcionamiento del sinfín ubicado entre el silo 1 y 2 ya que la descarga del trigo a fábrica está ubicada casi a la salida del silo 2 y cuando se trabaja con el silo 1 tiene que funcionar el sinfín para transportar la carga de trigo del silo a la salida hacia el proceso de producción de harina de trigo. [18]

4. BALANZA, BZ1

El trigo es transportado hacia el interior de la planta molinera desde los silos de almacenamiento por medio una corriente de aire generada por un ventilador neumático el cual tiene función con un motor denominado 1B de 29 HP, este ventilador neumático aspira el trigo de un extremo del tornillo sinfín que está ubicado en la parte inferior de los silos para llevarlo hasta la balanza, este tornillo sinfín trabaja con motor denominado 9B que tiene las siguientes especificaciones: modelo 1 LA 2053-4AA, 8.8/5.5 HP, 220V, 2.2-0.82A, 50Hz, 1410R.p.m. [18]

La balanza trabaja pesando trigo por cada 10Kg. en aproximadamente 19 segundos y registra el peso acumulado total. [18]

El ventilador envía la corriente de trigo por una tubería la cual va a dar a una balanza en la que el trigo es pesado por segunda vez para calcular el peso de materia prima que va a ser procesada y obtener mediante una operación simple entre el primer peso obtenido y este ultimo la cantidad de materia extraña (Granza de pre limpia) que acompaña al trigo. [18]

Existe una corriente de aire que aspira polvos y partículas extrañas al proceso en la parte superior de está balanza, está corriente de aire es generada por el mismo ventilador neumático que lleva el trigo de los silos hacia la balanza. [18]

Antes de la entrada de la carga de trigo a la balanza está ubicada una esclusa la cual está trabajando con un motor denominado Motor 12B que tiene las siguientes especificaciones: Tipo U 14, 1.2 HP, 220V, 60Hz, 1700 / 55R.p.m. [18]

La esclusa tiene la función de uniformizar la entrada de la carga de trigo hacia la balanza o cualquier otro equipo y así la carga que viene no cae bruscamente. [18]

5. ZARANDA, Z – 2

El trigo que ya fue pesado es transportado por unas tuberías hacia una segunda zaranda en la que se separa un tipo de material extraño que acompaña al trigo llamada Granza de Primera Limpia la que es envasada aparte, luego la materia prima continua su recorrido en el proceso. [18]

Para el funcionamiento de esta zaranda se cuenta con un motor denominado Motor 5B que tiene las siguientes especificaciones: N° 100L6, 3 HP, 220V, 8A, 50Hz, 1180R.p.m. [18]

Antes del ingreso del trigo a la zaranda está ubicada una esclusa la cual función con el mismo motor que funciona la esclusa de la balanza es decir el motor 12B. [18]

Para el ingreso del trigo a la zaranda está dispuesto el mismo ventilador neumático que trae la carga de trigo del tornillo sinfín a la balanza, que también aspira algunos polvos a la entrada de la zaranda. El resto de polvos son aspirados por el ventilador que funciona con un motor denominado 3B de 5.5 HP. La corriente de granza que arrastra este ventilador es tierra que es recepcionada por un ciclón que deja caer la tierra a una esclusa la que funciona con un motor denominado 31C de un HP. [18]

Esta zaranda separa la corriente de ingreso en 6 corrientes de las cuales cinco forman parte de la granza de las que se obtiene por separado maíz, granza en sí (champa, pajilla, palitos de trigo, etc.), de la tercera se obtienen materiales como piedritas y otros materiales pesados, los polvos son aspirados por el ventilador neumático a la entrada y en la zaranda por otro acople se extraen más polvos por el ventilador. Las corrientes de maíz, champas y materiales pesados se recepcionan en sacos los cuales se cambian cada una hora aproximadamente. [18]

6. TRIEUR, T

El trigo transportado hasta esta parte del proceso de producción de harinas pasa a través de unos cilindros rotatorios que tienen unas mallas en su interior y es aquí donde se separa el triguillo y la cebada, que son el trigo que no alcanzado el tamaño esperado en su crecimiento. Este equipo, el trieur está compuesto por un cilindro que en su interior tiene un conjunto de mallas, este cilindro está girando continuamente y va separando el trigo del triguillo, avena, cebada y otras partículas extrañas al proceso. [18]

El trigo es ingresado al trieur por la corriente de aire que ocasiona el ventilador neumático que funciona con el motor 1B, este ventilador a la vez que trae la carga de trigo aspira polvos los cuales los conduce a su evacuación a un ciclón. [18]

Antes de la entrada de la carga de trigo hacia el trieur está ubicada una esclusa que tiene función gracias al trabajo de un motor denominado Motor 11B de 1 HP de potencia. [18]

Para el funcionamiento del trieur en sí se cuenta con un motor denominado Motor 6B que tiene las siguientes especificaciones: N° 100 L6, 3 HP, 220V, 8A, 60Hz, 1150R.p.m. [18]

Del trieur la corriente de granza (triguillo, cebada y otros) cae por gravedad hacia unos depósitos de madera que están ubicados por debajo del trieur. Los polvos son aspirados por un ventilador que trabaja con un motor denominado 3B de 5.5 HP de potencia. Esta corriente va a un ciclón que deja caer la carga a una esclusa la que trabaja con el mismo motor de la esclusa de la corriente que sale de la zaranda. [18]

7. PULIDORA, P

Este equipo tiene dos compartimentos diferentes de los cuales también se desprenden salidas diferentes. Al primer compartimento ingresa el trigo que viene del trieur impulsado por la corriente de aire generada por un ventilador neumático que funciona con el motor 1B de 29 HP y la línea de salida es hacia el lavado y también es gracias al mismo ventilador neumático que hace posible el ingreso de trigo, estos ventiladores neumáticos a la vez que hacen ingresar y salir la materia prima también extraen polvo. En el segundo compartimento ingresa el trigo que retorna de los silos de remojo y que está limpio de polvos e impulsado hacia la pulidora por el ventilador neumático que funciona con el motor denominado 2C de 20 HP y la línea de salida se da hacia la cascada por gravedad ya que la cascada está ubicada en el primer nivel de la planta mientras que la pulidora está en el segundo nivel. La limpieza del trigo en este equipo se da al nivel de la superficie y también se remueven las películas flojas de afrecho con cepillos o escobillas que están colocadas dentro de este equipo. La pulidora tiene tres líneas de salida de las cuales una línea está conformada por el polvillo (claro y oscuro), otra línea que va a lavado que tiene el trigo y la última línea que llega a la cascada. [18]

Antes de la entrada de la carga de trigo hacia el pulidor está ubicada una esclusa que tiene función con un motor denominado Motor 13B que tiene las siguientes especificaciones: Tipo DZ 80 N4, 220V, 3.7A, 60Hz, 0.7 kW, 1750 R.p.m. [18]

Para el funcionamiento de la pulidora en sí se cuenta con un motor denominado Motor 4B de 1180 R.p.m. y de 7.5 HP. [18]

8. LAVADORA, L

El trigo ya pulido pasa por una lavadora la que se encarga de quitarle al trigo partes que quedan en la superficie después del pulido, para su posterior paso al silo de remojo. [18]

El trigo ingresa a la pulidora impulsado por una corriente de aire que extrae el trigo de la salida del primer compartimento de la pulidora, esta corriente de aire es generada por el mismo ventilador neumático que hace ingresar la carga de trigo hacia el primer compartimento de la pulidora. [18]

Antes de la entrada de la carga de trigo hacia la operación de lavado está ubicada una esclusa que tiene con un motor denominado Motor 10B que tiene las siguientes especificaciones: Tipo DZ 80 N4, 220V, 1 HP, 0.71A, 60Hz, 1750R.p.m. [18]

Para el lavado de la carga se tiene un gusano de acero el cual es girado por el accionar de un motor, denominado Motor 8B y tiene las

siguientes especificaciones: 5 HP, 220V, 60HZ, 15 A, 1750 R.p.m. y en este mismo paso se da el rociado intensivo de agua. [18]

9. SILO DE REMOJO, S – 2

El trigo ingresa a los silos de remojo por la parte superior de estos por el trabajo de un tornillo sinfín, que está ubicado a la salida del lavado, que hace ingresar el trigo a los 5 silos en forma continua. El tornillo sinfín funciona con motor de 2 HP. [18]

El trigo ya lavado es transportado luego a los silos de remojo, en los cuales se va dejar en reposo el trigo por espacio de 12 - 14 horas, con el fin de que el trigo está más húmedo y suave para su posterior molienda, la línea de salida que tienen los silos de remojo va a ingresar a la pulidora. [18]

Los silos de remojo son de una capacidad de 10 Tm cada uno ya que cuentan con 7 planchas de una capacidad de 1420 Kg. cada plancha. [18]

Se cuenta en este molino con 5 silos de remojo los cuales funcionan a un 85% de su capacidad aproximadamente. [18]

En la salida de los silos de remojo está ubicado un tornillo sinfín que lleva la carga de trigo hasta el extremo de donde la carga es aspira por el aire generado por el ventilador neumático (que funciona con un motor denominado 2C de 20 HP) hasta el segundo compartimento de la pulidora. El tornillo sinfín funciona con un motor denominado 37 C de 2 HP. [18]

El trigo en estos silos alcanza una humedad de aprox. Entre 13 a 15%.

En el trigo que es llevado desde el tornillo sinfín hasta la pulidora también se separa polvillo el cual es llevado hasta un ciclón el cual los recolecta y lo hace caer a una esclusa que trabaja con un motor denominado 31C de 1 HP para su posterior envasado. [18]

10. CASCADA, K

La línea que sale del segundo compartimento de la pulidora es decir el trigo limpio y con un porcentaje de humedad aproximado de 14%, va a la cascada, su entrada a esta se da por gravedad, en esta operación se separa un material extraño llamado Granza que es separado por medio de la fuerza de aspiración de un ventilador que extrae los polvos que aún están presentes en la superficie del trigo ya que en este equipo el trigo va cayendo por unos peldaños y a medida que cae se extrae material liviano con la corriente de aire que genera el ventilador que funciona con un motor denominado 2B de 6.5 HP. En este equipo están dispuestas unas placas en forma de peldaños y en la parte inferior cuenta con un imán el cual es el responsable de retener los metales que pueden estar con el trigo. [18]

11. BALANZA, BZ2

Después de que el trigo ya paso por la cascada este va a ser pesado en una balanza, para el ingreso del trigo a la balanza se da con el aire generado por el ventilador neumático que funciona con el motor denominado 2C de 20 HP. La corriente de salida de trigo pasa a molienda. [18]

A la entrada de la balanza está ubicada una esclusa que funciona con un motor denominado 22C de 0.5 HP. [18]

De la balanza, la pulidora en sí se extrae polvos por aspiración de un ventilador que trabaja con un motor denominado 2B de 6.5 HP, estos y otros polvos se recepcionan con la ayuda de un ciclón y después pasa a una esclusa que trabaja con un motor denominado 31C de 1 HP. [18]

12. MOLINOS (BANCOS)

Los Bancos son molinos de rodillos y son las máquinas que tradicionalmente se emplean para la molienda de trigo para convertirlo en harina de grano fino. El molino que se utiliza para este fin tiene dos pares de rodillos capaces de efectuar dos reducciones por separado. Después de cada reducción, el producto se conduce a una máquina de cribado para separar la harina fina, en tanto que el producto grueso se devuelve para su reducción posterior. El material de alimentación se dosifica por la parte superior en donde un sacudidor vibratorio lo disemina y extiende hasta formar una capa delgada en todo lo ancho de los rodillos. [18]

Los rodillos se fabrican de varios tipos de corrugado. Hay dos tipos estándar que son los de mayor uso en general: el sin pulir y el pulido; el primero de ellos utiliza primordialmente para el trigo y el centeno, en tanto que el segundo se destina para el maíz y otros productos alimentarios. En condiciones comunes se utiliza un rodillo afilado contra otro también afilado cuando se muele trigo muy resistente; un rodillo romo y rápido contra un rodillo lento y afilado para trigo ligeramente quebradizo y un rodillo romo contra otro rodillo romo para trigo muy quebradizo. La relación de velocidad es por lo común $2\frac{1}{2}$ a 1 para rodillos corrugados y $1\frac{1}{4}$ a 1 para rodillos lisos. Al examinar las marcas dejadas en los fragmentos de granos, se llegó a la conclusión de que la acción diferencial de los rodillos llega realmente a romper el grano y despojar el endospermo de la cascara o cubierta. [18]

Aquí en esta empresa se cuenta con ocho bancos de los cuales se obtienen 16 ya vienen dos pares de rodillos por cada banco. [18]

13. BANCOS DE RUPTURA, Ba

Luego de que el trigo fue pesado es transportado hacia los bancos de ruptura del grano de trigo, los cuales están compuestos por dos masas en forma de cilindros que tiene unas ranuras y que al girar las dos al mismo tiempo y en sentido contrario una de la otra, rompen al grano y lo van descascarando. A estos bancos ingresan cuatro líneas una que viene de la balanza que es la primera y allí comienza recién la molienda en sí ya que está línea llega al banco denominado B1 y la salida de este va hacia el pasaje, la otra línea que retorna del plansifter grande, otra línea del plansifter chico y la última que viene de los zasores. De estos bancos sale una línea que va hacia el plansifter chico. [18]

Los bancos son equipos que tienen dos compartimientos a los cuales se les llama bancos de ruptura y bancos de afinado. [18]

Estos dos compartimientos tienen entradas diferentes y salidas diferentes es por eso que a estos dos compartimientos se les llama banco de ruptura a uno y al otro banco de afinado. [18]

14. BANCOS DE AFINADO, Bb

A este equipo que sirve para volver a las partículas de almidón de trigo más finas ingresan cuatro líneas que alimentan que son, una línea que sale del plansifter grande otra línea que sale del plansifter chico, otra línea del rotastor y otra línea de los zasores. Aquí las partículas adquieren una granulometría más pequeña debido a que este equipo consta de dos rodillos los cuales giran al mismo tiempo y en sentido contrario haciendo así las partículas cada vez más fina. [18]

De los bancos de afinado salen un tipo de línea que van todas hacia el plansifter grande para su clasificado. [18]

15. PLANSIFTER CHICO, PLch

Este equipo consta de varios tipos de malla en su interior los cuales cumplen la función de cernir las corrientes que vienen a él y separarlas en varias líneas gracias al movimiento vibratorio que recibe este equipo por parte de varios motores que están colocados alrededor de él. [18]

A este plansifter ingresa un solo tipo de línea que vienen de los bancos de ruptura y de él salen cinco tipos de líneas con diferentes productos ya clasificados estas líneas son una que va al plansifter grande con mezclas de granulometría mayor, otra que va a los zasores con otro tipo de mezclas como lo es sémola y productos que les falta moler, la línea siguiente ya con producto como lo es la harina que va a parar a un tornillo sinfín donde es mezclada en un porcentaje establecido con la sémola, la línea que sigue va hacia el banco de afinado ya que el producto obtenido en esta línea tiene una granulometría que le falta

afinado, y la última línea que regresa a los bancos de ruptura ya que falta romper el grano de trigo. [18]

16. PLANSIFTER GRANDE, PLg

A este plansifter ingresa dos corrientes una del plansifter chico con subproductos de mayor granulometria pero de menor peso y la otra que viene de los bancos de afinado. [18]

Este equipo tiene la finalidad de separar los subproductos de la molienda del trigo de él salen cuatro líneas la primera regresa a los bancos de afinado para disminuir su granulometria, la línea siguiente va hacia los bancos de ruptura para romper el grano que todavía no está completamente quebrado, la línea siguiente va hacia un turbo tamiz donde el producto enviado va a ser tamizado, y la última línea va a dar a un cepillo donde se va a separar un tipo de subproducto que se obtiene de la molienda de trigo. [18]

E. DIAGRAMA DE FLUJO EN SISTEMA DE MOLINO.

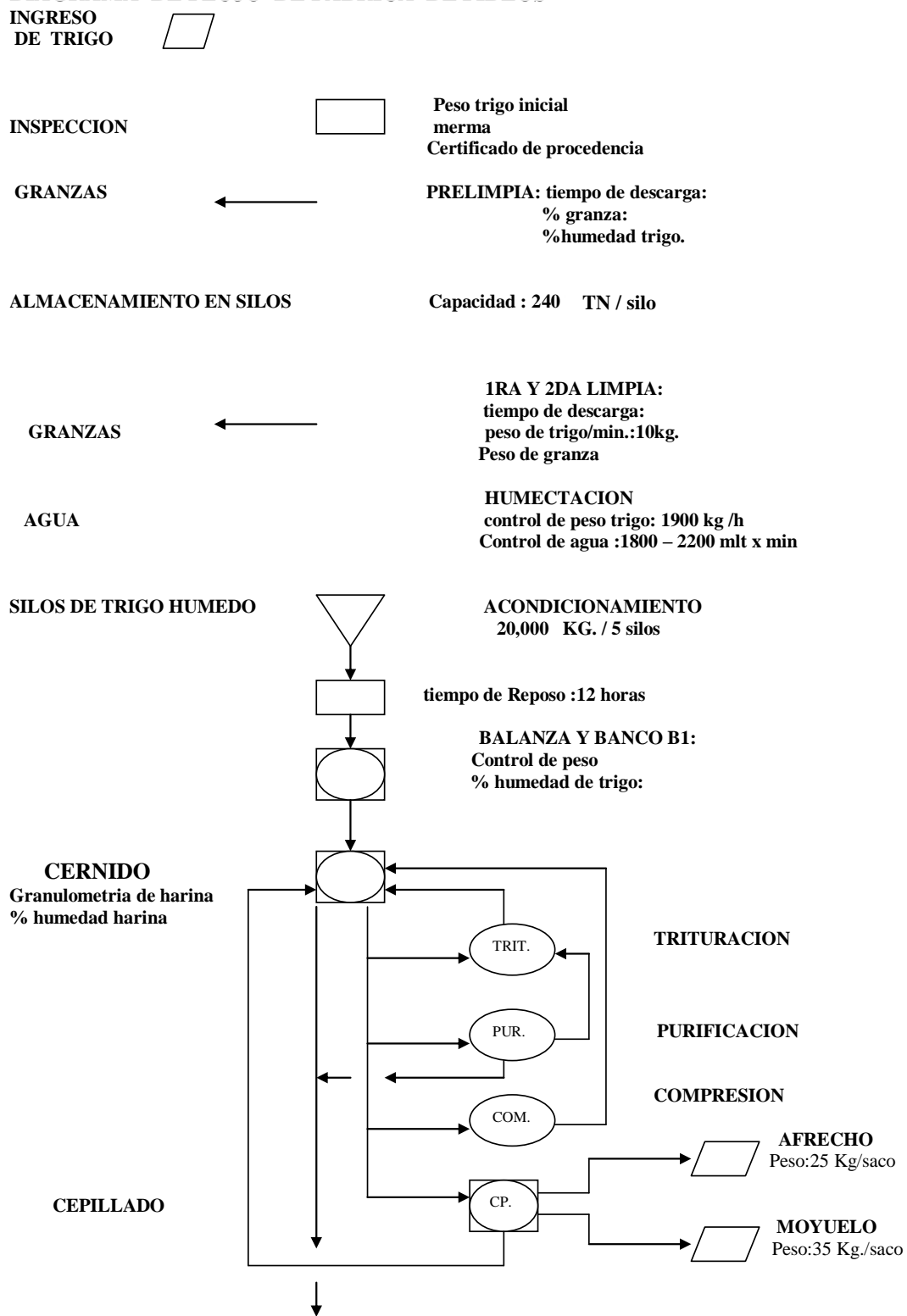


Figura N° 2: Diagrama de flujo (fuente: fábrica) [18]

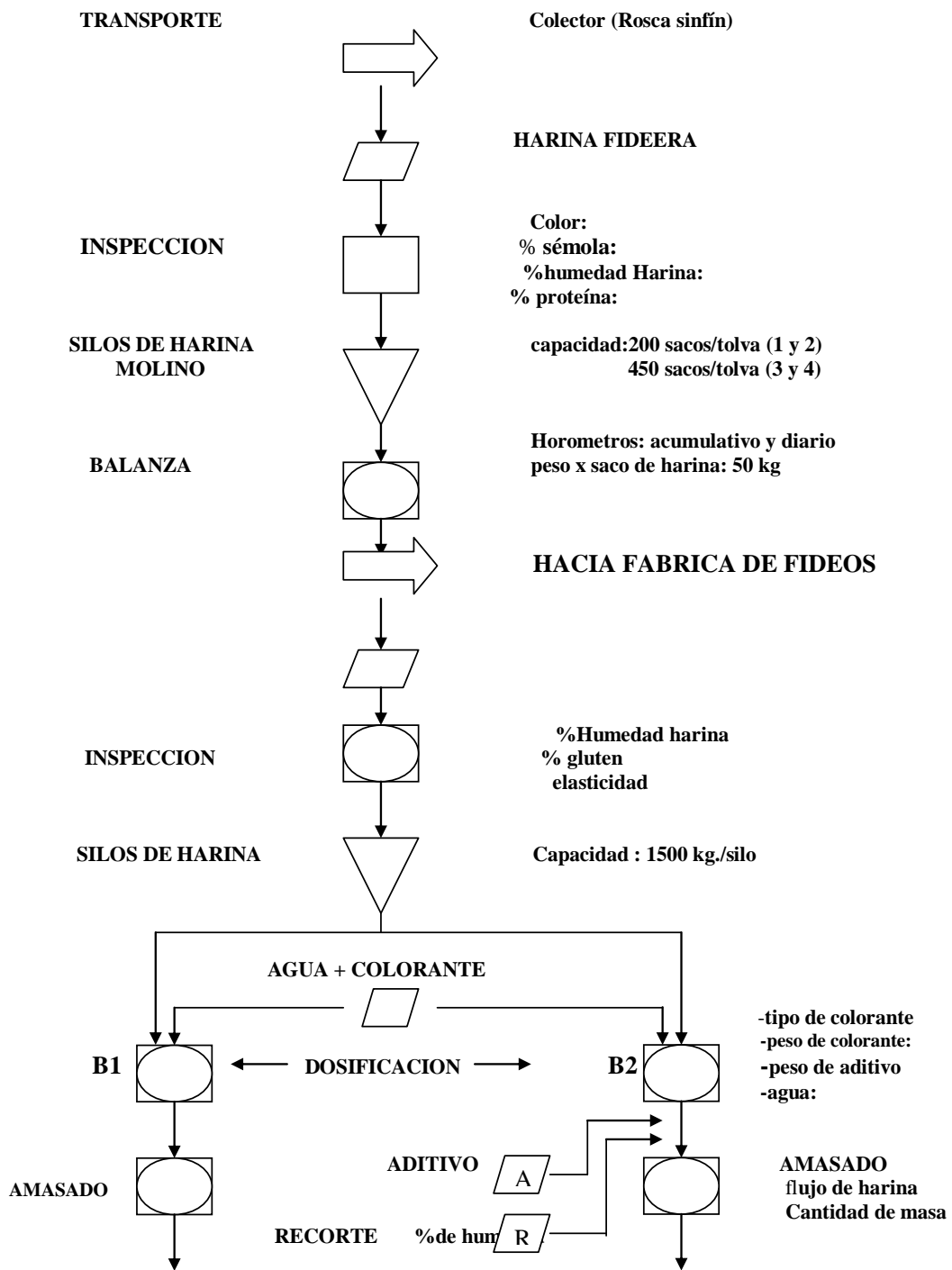


Figura N° 3: Diagrama de flujo (fuente: fábrica) [18]

5.1.4. Sistema de Línea de Fideo Corte - Descripción del proceso de Fideos Corte

1. PROCESO DE FABRICACION FIDEO CORTE

El proceso comienza cuando la harina ingresa a producción, desde tolvas de silo de molino de almacenamiento a silo de almacenamiento de planta de fideos (tolvas) por medio de una bomba soplante, esta materia prima que recién ha ingresado es llevada a las diferentes líneas de producción, las cuales son las siguientes: Línea B2 (producción de Fideo Corte). [18]

En estas líneas de producción con respecto a las prensas, estas son parecidas, es decir en la estructura de la maquina (extrusión, producción, masa fresca, humedad, etc.); teniendo en cuenta el proceso de moldeado y de secado, cada línea cuenta con su propio proceso. A continuación describiremos el proceso de producción: [18]

1. SILO DE HARINA

Este equipo es de acero inoxidable y tiene una capacidad de almacenaje de 1800 a 2000 kg. de harina, la cual es llenada a través del impulso por una bomba soplante de tornillo, el cual es activado por unos sensores que se encuentran en el propio silo, estos son tres: Uno de seguridad, nivel mínimo (Este tiene como finalidad dar la señal de que el silo necesita reabastecerse de harina) y el nivel máximo (su finalidad es dar la señal de que el silo ha completado su abastecimiento), los cuales nos muestran por intermedio de unas lamparas en que nivel se encuentra en cualquier momento de la producción. [18]

El silo cuenta con una Electroválvula la cual está conectada a los pistones por medio de unas mangueras de 1/4 pulgadas, ésta se pone en marcha después de haber recibido la señal de los sensores, también cuenta con 2 pares de microswitch los cuales funcionan conjuntamente con la Electroválvula y los pistones. [18]

Los pistones son activados (electro neumáticamente) por una compresora de aire, estos se abren cuando el silo necesita abasteciendo de harina y se cierran al terminar el ciclo de abastecimiento y son activados por orden de los sensores de nivel dando paso a la harina para que siga abasteciendo al silo siguiente, estos son lubricados por medio de un filtro de aceite o equipo de mantenimiento neumático. [18]

2. VIBRADOR

Este equipo tiene por finalidad de no dejar que la harina se quede pegada a las paredes del silo, con el fin de establecer una dosificación constante y homogénea de harina a la exclusiva, la cual alimentará al dosificador. Este equipo consta de un motor que lleva un par de levas la cual se gradúan para generar una determinada vibración al silo. [18]

3. EXCLUSA

Este equipo tiene la finalidad de alimentar la harina al dosificador, su movimiento es transmitido por un motorreductor el cual se une a una cadena de transmisión, el cual mueve a la exclusiva propiamente dicha. [18]

4. DOSIFICADOR

Este equipo es accionado por un motorreductor el cual mueve un gusano sin fin y así dosifica harina a la mezcladora, la cantidad de dosificación de harina es regulada por un potenciómetro, que regula la velocidad del motor y por ende la cantidad de harina requerida para formar la masa, este a su vez paralelamente trabaja con un Caudalímetro el cual al ser accionado por una llave o pulsador, se acciona la caída de agua coloreada (β - Caroteno) y de harina, el Caudalímetro a su vez es dosificado con agua por acción de abrirse una válvula solenoide y así ingresa agua al Caudalímetro y este a la vez manda agua para el amasado, siendo este graduable según el caudal de agua que queramos para el amasado. [18]

La dosificación de agua es dada por un sistema de baterías de tanques con una capacidad de 1100 L, los cuales son distribuidos, 4 en la zona de equipos auxiliares y 2 en la plataforma superior, los 4 que son los A y B, a su vez estos son dosificados con colorante (β -Caroteno) cada vez que lo necesiten, sabiéndose esto por medio de unos sensores de nivel que hacen actuar la bomba automáticamente para su llenado y el prendido de una lámpara indicando que este está llenando y necesita la dosificación de colorante. [18]

5. MEZCLADORA

Este equipo es una batea de acero inoxidable, tiene la finalidad de mezclar homogéneamente el agua con la harina dosificada, esta mezcla permanece en ella por el cabo de 10 a 15 minutos, haciendo una masa homogénea y granulada, luego entrará continuamente al gusano transversal, esta mezcladora es accionada por un motorreductor que mueve dos ejes, a la vez estos cuentan con un conjunto de paletas que son ellos los que hacen el amasado propiamente dicho. [18]

6. GUSANO TRANSVERSAL

Es un gusano sin fin el cual es accionado por un motorreductor de 7.5 HP, el cual tiene como finalidad de dosificar masa de la mezcladora al gusano principal. Se regula la velocidad con un potenciómetro el cual trabaja conjuntamente a un variador de velocidad, el cual gradúa la velocidad del gusano de acuerdo a una cantidad de HZ que se requiera. [18]

7. GUSANO PRINCIPAL

Este tiene la finalidad de alimentar la masa compacta y libre de moléculas de aire por una bomba de vacío al cabezal, el cual pasará por un molde ya sea de Canuto (pequeño, mediano o grande), Caracol, Codo Liso, Codo rayado, Conchita, etc.; este es movido por un motor de 40 HP el cual también es regulado su velocidad por un Variador el cual trabaja a una frecuencia deseada según el tipo de fideo a producir, a su vez esta transmitirá una presión el cual es captado por un Manómetro, este marca la presión del cabezal. Normalmente la presión de trabajo está entre 1000 a 1400 psi según el tipo de molde a utilizar. [18]

Aquí se encuentra adicionalmente un Termómetro que marca la Temperatura del Cabezal y un Bacuómetro que marca la presión del vacío. [18]

8. CORTADORA DE FIDEO

Esta consta de un motorreductor que acciona una cuchilla que realiza un movimiento circular, su función es cortar el fideo de acuerdo a cada formato. Existen 3 tipos de cuchillas: 1 cuchilla que consta de 4 piezas (Para los siguientes formatos N° 53, 54), una cuchilla de 3 piezas para la N° 52, y un tercero para el resto de formatos. Este es regulado de acuerdo a un tiempo, por un variador de velocidad, quien nos dará la velocidad adecuada para tener el tamaño deseado y hacer el corte en el momento requerido, regulándose dependiendo del formato a trabajar. [18]

9. VENTILADOR DE MOLDE

Trabaja un motor con impulsor de aire, que tiene como función ventilar el fideo que sale del molde con el fin de darle consistencia y que no se peguen entre sí. [18]

10. FAJA TRANSPORTADORA

Estas son 3, (2 en forma horizontal y 1 en forma vertical), estas son accionadas por tres motorreductores de 1/2 HP las cuales mueven los rodillos de las fajas. Se encarga de recoger y llevar el fideo moldeado y cortado al distribuidor del pre-secado. [18]

- La Faja N° 1, tiene un inversor de giro que nos permite ver cuando el producto está saliendo defectuoso o desmoldado, este es retirado hacia una tina. [18]

- La faja N° 2, lleva el fideo a la faja N° 3 y este a un distribuidor de fideo que se encuentra dentro del pre-secado. [18]

11. PRE - SECADO

En esta fase de producción su función es de pre-secar el fideo que avanza a través de mallas transportadoras, aquí se trata de sacar la mayor

humedad posible al fideo de 30 % de humedad y dejarlo entre 18 a 20 % de humedad. [18]

Es un túnel de estructura metálica revestido por paneles de poliuretano, está constituido por: una batería de radiadores, 10 juegos de cadenas, 5 mallas o tapetos para transporte del fideo, además cuenta con 2 expulsores de aire los cuales tienen la función de expulsar la humedad excesiva que se encuentra dentro del pre-secador, siendo comandados por un controlador de humedad, este consta de un electrodo o sensor que permite leer la cantidad de humedad que existe dentro del túnel. [18]

Esta lectura será registrada por un controlador quien ejerce una salida eléctrica de 4 - 20 mA (miliamperios), que va a actuar a un transductor quien accederá el ingreso de presión de aire que será leída por un manómetro, la misma presión pasará por un Presostato de aire la cual tiene un contacto eléctrico que hará trabajar al expulsor de humedad, a la vez va generar una presión de aire para las compuertas neumáticas llamados Damper. [18]

En el pre-secado existen 5 pisos de mallas en las cuales el fideo es secado conforme estas las van siendo transportadas, donde reciben aire caliente generado por los ventiladores dándole al producto un pre-secado. El pre-secador cuenta con un oscilador distribuidor que se encarga de distribuir homogéneamente el fideo en la malla, con la ayuda de una faja que se encarga de llevar el fideo del distribuidor a la 1ra malla del pre-secado; se encuentra dentro del túnel 8 pares de motores ventiladores de 1 1/2 HP, los cuales emanan flujo de aire en sentido horario hacia los radiadores permitiendo tener un ambiente caliente que es generado por una batería de radiadores por donde pasa agua caliente proveniente del caldero. [18]

Una faja transportadora lleva el fideo de la última malla del pre-secador al elevador y está a la faja que alimenta al distribuidor del secador, para que pueda desarrollarse esta función, estos cuentan con dos motores reductores de los cuales uno se encuentra al inicio del pre-secador y otro al final del pre-secador, se encargan del movimiento de las cadenas de las mallas y de los pisos. [18]

12. SECADO

El fideo ingresa a otra fase de la producción que es el de secado, en esta fase se le da un secado total o se termina de secar al fideo, el secado posee la siguiente descripción: [18]

El fideo pasa al secador, este es un túnel de estructura de fierro, revestido con paneles de poliuretano, constituido por: radiadores, 10 juegos de cadenas, colocadas en las partes laterales de las mallas, 5 mallas, dos motor reductores de movimiento de cadenas de pisos, que accionarán a estas para transporte del fideo. Aquí encontramos un oscilador distribuidor. En el secado encontramos dos expulsores de aire teniendo

estas 2 compuertas neumáticas, que permite dejar salir la humedad cuando es expulsada, cuenta también con 2 Damper Eléctricos de ingreso de aire no saturado de humedad. [18]

Dentro del túnel del secado encontramos 11 pares de motores - ventiladores, los cuales generan aire a través de sus hélices, este aire se calienta al pasar por una batería de radiadores por el cual circula agua caliente proveniente del caldero y tiene como finalidad secar el fideo que son transportados a través de 5 mallas. El fideo pasa por una faja de distribución quien lleva el fideo a la 1era malla del secado, el producto normalmente se controla en la 3ra. Malla el porcentaje de humedad de 13.5 - 14.5% y en la 5ta. Malla de 12 - 15%. Una vez que el fideo haga su recorrido por las 5 mallas llega a una faja transportadora conllevándolo hacia un elevador de salida del producto. [18]

13. SILO DE ALMACENAMIENTO

El silo de almacenamiento tiene una estructura de triplay con metálica, los cuales son 4; en la parte superior del silo se encuentra una faja transportadora con cuatro compuertas de ingreso, por las cuales ingresa el fideo al interior del silo por medio de un caracol sin fin de metal, llenándose hasta que llega a un tope y se cierra la 1ra. Compuerta, dejando pasar el fideo hacia la 2da. Compuerta para ser el llenado de la siguiente tolva y así se hará para el resto de silo. [18]

Aquí se deja reposar el fideo y almacenarlo entre 8 - 12 horas, en la parte inferior consta de compuertas de salida siendo regulada manualmente. Cada silo tiene una pizarra de control de llenado y tres visores para verificar el nivel del producto. [18]

14. ENVASADORA

La Envasadora de Fideo Corte es de estructura de fierro, funciona electro neumáticamente, consta de una tolva de recepción de fideo, un dosificador, posicionador de bobinas de film, mordazas (horizontal y vertical), 1 cuchilla de corte de bolsa y pistón de avance o transporte. [18]

B. DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SISTEMA DE FIDEO CORTE- LÍNEA B1

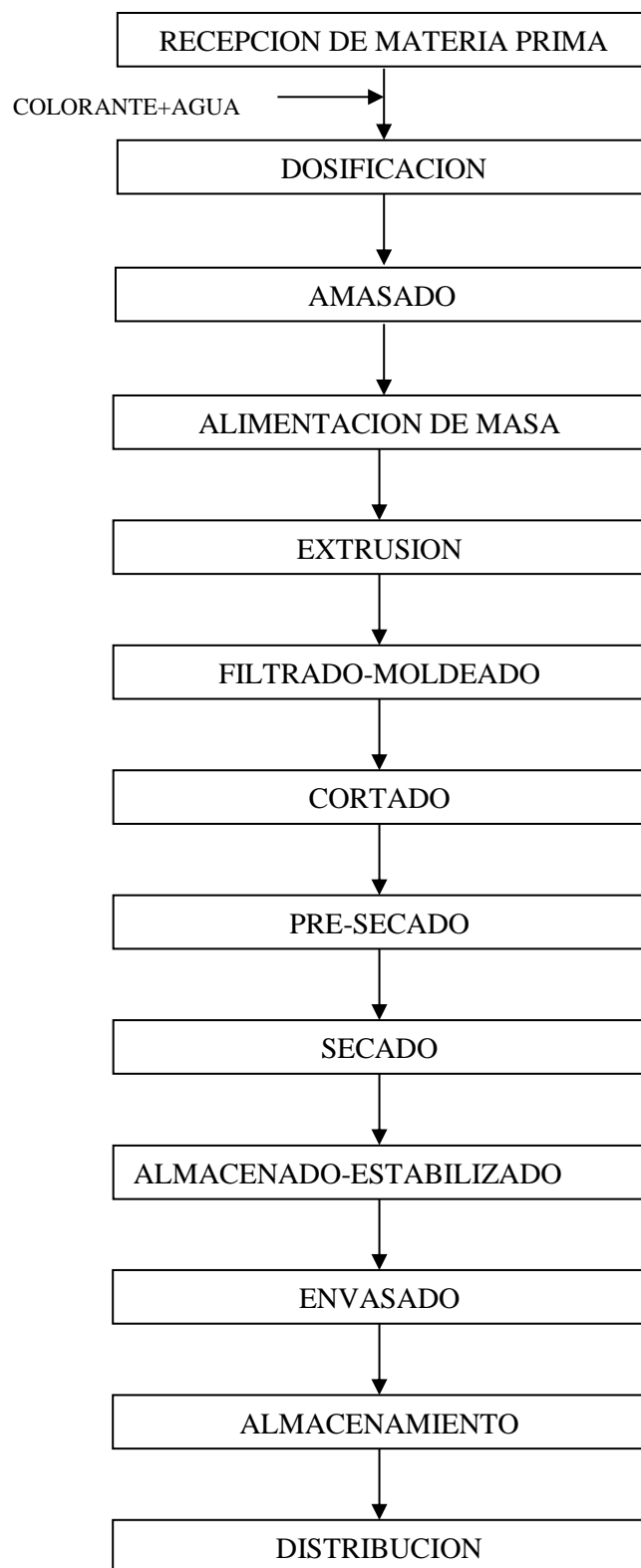


Figura N° 4: Diagrama de flujo (fuente: fábrica) [18]

5.1.5. Sistema de Línea de Fideo Rosca – Descripción del proceso de Fideo Rosca

A. PROCESO DE FABRICACION FIDEO ROSCA

El proceso comienza cuando la harina ingresa a producción, desde tolvas de silo de molino de almacenamiento a silo de almacenamiento de planta de fideos (tolvas) por medio de una bomba soplante, esta materia prima que recién ha ingresado es llevada a las diferentes líneas de producción, las cuales son las siguientes: Línea B1 (producción de Fideo Rosca), línea B2 (producción de Fideo Corte). [18]

En estas líneas de producción con respecto a las prensas, estas son idénticas, es decir en la estructura de la maquina (extrusión, producción, masa fresca); teniendo en cuenta el proceso de corte y de secado, cada línea cuenta con su propio proceso de corte y de secado. [18]

1. SILO DE HARINA

El silo tiene una capacidad de almacenaje de 2500 a 3000 kg. de harina, la cual es llenada a través del impulso por una bomba soplante de tornillo, el cual es activado por unos sensores que se encuentran en el propio silo, estos son tres: Uno de seguridad, nivel mínimo (Este tiene como finalidad dar la señal de que el silo necesita reabastecerse de harina) y el nivel máximo (su finalidad es dar la señal de que el silo ha completado su abastecimiento), los cuales nos muestran por intermedio de unas lámparas en qué nivel se encuentra en cualquier momento de la producción. [18]

El silo cuenta con una electroválvula la cual está conectada a los pistones por medio de unas mangueras de 1/4 pulgadas, ésta se pone en marcha después de haber recibido la señal de los sensores, también cuenta con 2 pares de microswitch los cuales funcionan conjuntamente con la electroválvula y los pistones. Los pistones son activados (electro neumáticamente) por una compresora de aire, estos se abren cuando el silo se está abasteciendo de harina y se cierran al terminar el ciclo de abastecimiento y son activados por orden de los sensores de nivel dando paso a la harina para que siga abasteciendo al silo siguiente, estos son lubricados por medio de un filtro de aceite. [18]

2. VIBRADOR

Este equipo tiene por finalidad de no dejar que la harina se quede pegada a las paredes del silo, con el fin de establecer una dosificación constante y homogénea de harina a la esclusa, la cual alimentará al dosificador, este equipo consta de un motor de 1/3 HP que lleva un par de levas la cual se gradúan para generar una determinada vibración al silo. [18]

3. EXCLUSA

Este equipo tiene la finalidad de alimentar la harina al dosificador, su movimiento es transmitido por un motorreductor el cual se une a una cadena de transmisión, el cual mueve a la exclusiva propiamente dicha. [18]

4. DOSIFICADOR

Este equipo es accionado por un motorreductor el cual mueve un gusano sin fin y así dosifica harina a la mezcladora, la cantidad de dosificación de harina es regulada por un potenciómetro, que regula la velocidad del motor y por ende la cantidad de harina requerida para formar la masa, este a su vez paralelamente trabaja con un caudalímetro el cual al ser accionado por una llave, se acciona la caída de agua y de harina, el caudalímetro a su vez es dosificado con agua por acción de abrirse una solenoide y así ingresa agua al caudalímetro y este a la vez manda agua para el amasado, siendo este graduable según el caudal que queramos para el amasado. [18]

La dosificación de agua es dada por un sistema de baterías de tanques con una capacidad de 1100 L, los cuales son distribuidos, 4 en el taller y 2 en la plataforma superior, los 4 que son los A y B, a su vez estos son dosificados con colorante cada vez que lo necesiten, sabiéndose esto por medio de unos sensores de nivel que hacen actuar la bomba automáticamente para su llenado y el prendido de una lámpara indicando que este está llenando y necesita la dosificación de colorante. [18]

5. MEZCLADORA

Este equipo es una batea de acero inoxidable, tiene la finalidad de mezclar homogéneamente tanto el agua como la harina dosificada, esta mezcla permanece en ella por el cabo de 10 a 15 minutos, haciendo una masa homogénea y granulada, luego entrará continuamente al gusano transversal, esta mezcladora es accionada por un motor reductor. [18]

6. GUSANO TRANSVERSAL

Es un gusano sin fin el cual es accionado por un motor de 7.5 HP, el cual tiene como finalidad de dosificar masa de la mezcladora al gusano principal. Este es regulado por un potenciómetro el cual trabaja conjuntamente a un variador de velocidad, el cual gradúa la velocidad del gusano de acuerdo a una cantidad de HZ que se requiera. [18]

7. GUSANO PRINCIPAL

Este tiene la finalidad de alimentar la masa compactada ejercida por una bomba de vacío al cabezal, el cual pasará por un molde ya sea de tallarín, spaguetti o cabello de ángel, este será movida por un motor de 40 HP el cual también es regulada su velocidad por un variador el cual

trabaja a una frecuencia deseada según el tipo de fideo a producir, a su vez esta transmitirá una presión el cual es captada por un Manómetro. Normalmente la presión de trabajo está entre 1500 a 1650 PSI según el tipo de molde a utilizar. [18]

Aquí se encuentra adicionalmente un Termómetro que marca la temperatura del Cabezal y un Bacuómetro que marca la presión del Vacío. [18]

8. EXTENDEDORA

CUCHILLA DE CORTE

Esta es accionada por un motor que a su vez es accionado por un sistema de levas que accionan el corte del fideo en el momento requerido, este a su vez tiene un tiempo de reposo o espera que el fideo caiga a la varilla y tenga el tamaño necesario para su corte y es accionado por un temporizador de espera. [18]

VENTILADOR DE MOLDE

Este tiene como función ventilar el fideo una vez que sale del molde con el fin de darle algo de consistencia y no se peguen entre sí. [18]

FAJA DE RECORTE

Este tiene la función de recoger y llevar el fideo de recorte que genera la cuchilla emparejadora, esta es accionada por un motor que mueve dos Polines. [18]

CUCHILLA EMPAREJADORA

Es accionada por un motor que realiza un movimiento con brazo en forma helicoidal, cuenta con dos cuchillas una fija y la otra movible de van y ven, tiene como finalidad emparejar el fideo al tamaño necesario en varilla. [18]

9. PRE - SECADO

Es un túnel que tiene como finalidad de presecar al fideo en su varilla, desde que entra por un sistema de elevador con ganchos hasta su salida a través de una cadena accionada por un motor conectado a un variador de velocidad, el cual trabaja a 34 Hz de frecuencia, acá ingresa el fideo en 29 - 31% y sale en 20 - 22% de humedad, este túnel consta de 6 pares de motores los cuales ejercen aire por medio de sus hélices, este aire es caliente y es transmitido por una batería de radiadores por el cual pasa agua caliente proveniente del caldero. [18]

La temperatura es controlada por un detector de temperatura la cual hace abrir una válvula el tiempo que sea necesario con el fin de obtener la temperatura deseada dentro del pre-secador, también cuenta con

equipo de detención de humedad la cual gradúa la humedad necesaria dentro de ella, cuando se tiene demasiada humedad es extraída por un extractor de humedad. [18]

10. SECADOR

Este túnel tiene 14 pares de motores que cumplen la misma función que en el pre-secado, también tiene su detector de humedad y temperatura, así como su registrador, también tiene una batería de radiadores y un extractor de humedad, también cuenta con toda su estructura metálica forrada por los paneles de poliuretano, que son los que le dan su presencia al secador y forman la parte de aislamiento térmico con el ambiente de la sala de proceso, acá el fideo ya toma la consistencia debida y sale a una humedad entre 12 - 12.5 % de humedad, acá trabaja entre 44 - 48 °C y a una humedad de 77.5- 79 %. [18]

11. DESCENSOR

Tiene por finalidad bajar las varillas con fideo de los cuatro pisos del secador, este cuenta con mecanismo tanto mecánico que se trabaja por medio de pulsadores y uno automático que se trabaja por medio de un PLC. [18]

El descensor tiene unos brazos mecánicos que son accionados por un motor que hacen que se metan y saquen varillas de la cadena, luego son bajados y dejadas a la cadena que llevarán las varillas a la desfiladora a cortadora de fideo. [18]

12. DESFILADORA

Este equipo consta de dos motores uno que mueve la cadena que trae las varillas y otra que es intermitente accionada por una leva que hace activar a un microswitch moviendo la faja de arrastre del fideo a las cuchillas de corte, cortando las horquillas del fideo y el fideo a 24.5 cm. [18]

13. ENVASADO

Para darse este proceso, el fideo ha tenido que pasar por unas cuchillas de corte y luego caer al girapasta. [18]

GIRAPASTA

Este tiene como finalidad acondicionar el fideo, para que salga parejo. Consta de un vibrador, un sensor capacitivo y 2 compuertas neumáticas designados electro neumáticamente. [18]

Este es de metal y tiene la forma de zig - zag. Cuenta con un sensor fotoeléctrico para verificar el nivel de los cangilones (es decir, cuando el cangilón tiene producto las compuertas se mantienen cerradas y cuando el cangilón está vacío las compuertas se abren dejando caer el fideo). [18]

ELEVADOR DE CANGILONES

Consta de 80 cangilones de metal, accionados por un motorreductor eléctrico, este cuenta con 2 pistones de abertura (estos se encuentran en la parte superior del elevador), los cuales son comandados por 2 sensores capacitivos de Nivel Mínimo y Máximo, que hacen que los cangilones se volteen y caiga el fideo según corresponda (es decir cuando se encuentra en nivel mínimo se acciona las electroválvulas originando la caída del fideo y cuando está en nivel máximo se mantienen desactivados), estos se encuentran en la caída de fideo hacia la envasadora. [18]

14. ENVASADORA

Una vez que el fideo cae y se acomoda en una gargantilla en forma de zig - zag, el cual es accionado por un vibrador, este pasa a una balanza automática que es regulada de acuerdo al peso y va hacia un receptor de fideo que cuenta con unos brazos empujadores, que empujan el fideo para su envasado; esta proporción de fideo debe ser de 500g. se acomoda en un Film que toma una forma rectangular, el cual viene de un posicionador de bobina de Film, el que pasa por rodillos amortiguadores e ingresa a un formador de bolsa que luego es dirigido hacia unos discos giratorios haciendo que este avance dándole el sello de pliegue, después a través de unas mordazas estas pasan sellándolas en los extremos, llegando así a una faja transportadora que llevará el producto hacia una tómbola circular giratoria, esta presenta un motorreductor que le da un movimiento circular para evitar que el fideo envasado se acumule y a la vez puede ser fácilmente empaquetado en bolsas de polietileno y sellados por una selladora semiautomática que consta de resistencias eléctricas, por los operarios o envasadores. [18]

B. DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SISTEMA DE FIDEO ROSCA - LÍNEA B2

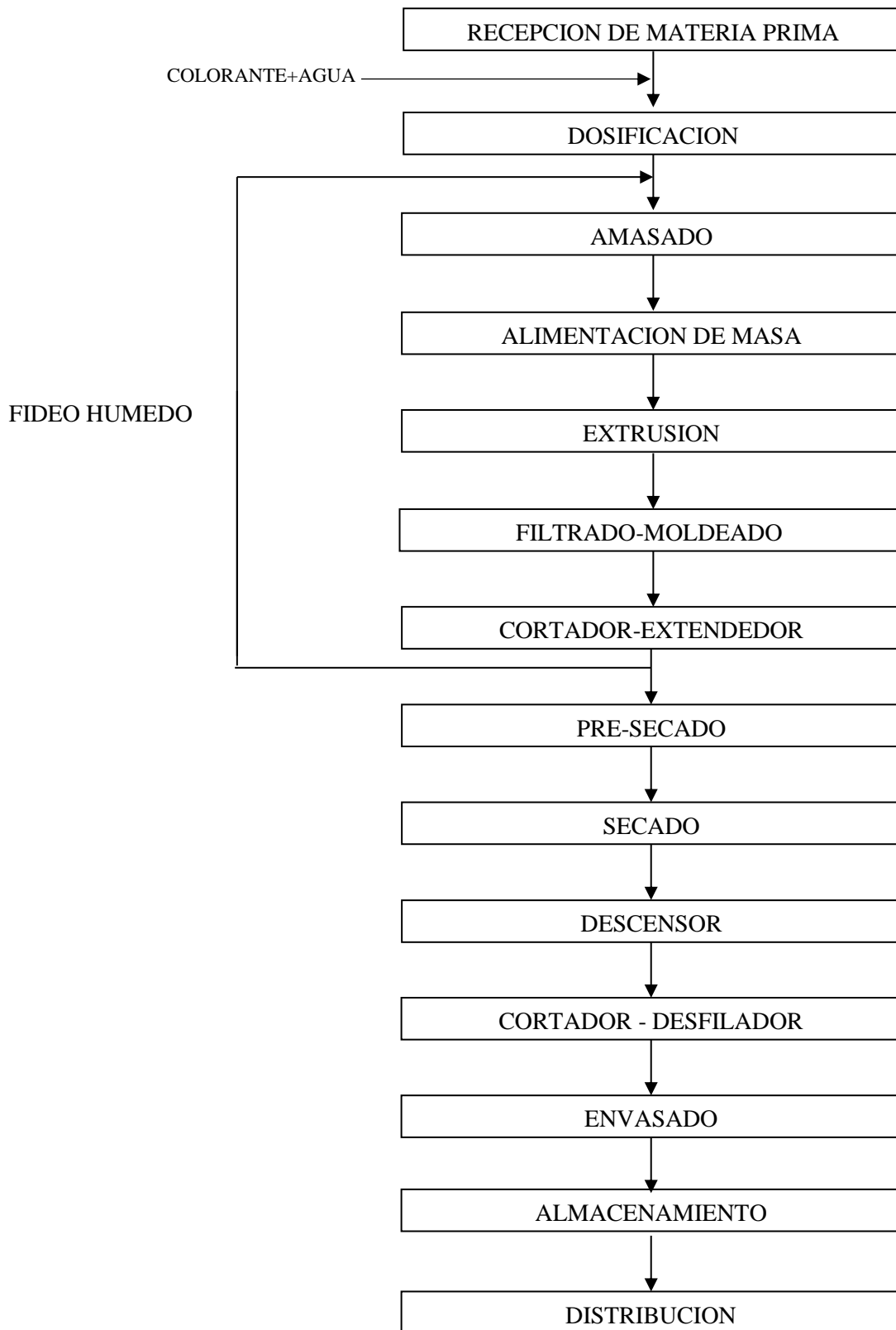


Figura N° 5: Diagrama de flujo (fuente: fábrica) [18]

5.1.6. Banco de Condensadores.

El Banco de Condensadores está trabajando actualmente con un factor de potencia de 1, esto no significa que está corrigiendo correctamente el factor de potencia y revisando los recibos se ha observado un aumento y consumo de energía reactiva, esto implica que el banco de condensadores no está bien instalado, la solución sería instalar bien el banco de condensadores.

5.1.7. Plan Tarifario.

Actualmente la fábrica Agroindustrias y Comercio S.A cuenta con baja tensión y con un plan tarifario MT3, en este trabajo se ha propuesto evaluar si es factible el cambio tarifario a un MT4 o cambiarlo a un MT2, para esto se han hecho los siguientes cálculos en los 12 últimos meses.

Tabla N° 1: Magnitudes y consumo en el año 2016

	AÑO 2016										
	OCTUBRE	SEPTIEMBRE	AGOSTO	JULIO	JUNIO	MAYO	ABRIL	MARZO	FEBRERO	ENERO	
ENERGIA ACTIVA TOTAL HP (kWh)	101336,74	69961,9504	49378,2664	41616,9575	55137,1995	58445,9162	57302,8732	64735,9627	39656,0931	37001,6086	
ENERGIA ACTIVA HP (kWh)	18014,22	13354,0297	8805,7154	7053,699	10794,7676	12068,0075	12231,5135	12370,8704	7200,4256	7612,2924	
ENERGIA ACTIVA HFP (kWh)	83322,52	56607,9207	40572,551	34563,2584	44342,4319	46377,9087	45071,4013	52365,0091	32455,7092	29389,3162	
ENERGIA REACTIVA (kVARh)	54766,64	62224,2493	43005,4884	31325,1154	52247,5113	40695,295	38336,0539	40390,2254	23277,9729	28231,2008	
POTENCIA EN HP (kW)	257,69	279,1718	218,8407	195,2329	220,8393	194,8582	264,6823	219,2154	176,3716	177,8705	
POTENCIA EN HFP (kW)	281,05	281,2952	220,3396	221,7136	245,4463	227,8342	267,3054	238,9511	217,2169	177,6207	
PROMEDIO POTENCIA HP (kW)	268,43	250,00555	219,84	208,0361	207,84875	241,94885	241,94885	198,54295	177,12105	177,8705	
PROMEDIO POTENCIA HFP (kW)	281,17	263,37075	236,64025	236,64025	236,64025	253,12825	253,12825	228,084	197,4188	177,6207	
TIEMPO HP	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	

De acuerdo a la tabla anterior se puede observar que sigue un consumo de energía reactiva esto ocurre porque a pesar que el banco de condensadores está instalado, este no está correctamente instalado lo que ocasiona que los motores consuman energía reactiva.

1. Propuesta.

Se propone que banco de condensadores sea revisado por la parte técnica para una buena instalación y de esta manera no se consuma mucha energía reactiva.

2. Calculo del plan tarifario.

Tabla N° 2: Plan tarifario en S/ En el año 2016

TARIFAS	PLAN TARIFARIO EN S/ AÑO 2016									
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
MT2	20383.32	20769.66	28994.42	30476.84	26755.65	27932.89	22999.74	26312.64	34764.26	39167.85
MT3	19788.17	22393.51	29335.44	29741.61	27924.34	28534.79	23803.33	25685.67	33951.45	39591.17
MT4	19863.8	22510.67	29503.49	29842.04	28042.15	28668.17	23945.25	25837.61	34133.63	39905.13

VERDE	El menor costo en S/
ROJO	EL mayor costo en S/

Como se puede apreciar en el grafico mostrado, el plan tarifario MT4, es un plan que no conviene a la fábrica porque se paga un excedente en la mayoría de meses del año 2016 de enero hasta octubre.

En el plan tarifario MT3 el cual tiene actualmente la Fábrica, sigue pagando un monto estándar, este plan tiene una mayor estrategia de pago y no tiene los problemas que suceden en el MT4 y a pesar que los pagos no marcan verde todos los meses el monto no es mucho y no marcar el pago en rojo que es un costo mayor en soles.

En el plan tarifario MT2 se cuenta con una mayor cantidad de meses que marcan verde en el pago mensual que se muestra en el gráfico, pero cabe resaltar que los meses mencionados de enero hasta octubre marcan rojo y son un total de 4 meses, en este caso no convendría cambiar a un plan tarifario de MT2 por la cantidad de meses que pagan rojo y además la fábrica seguirá creciendo en el transcurso de los años.

5.2. DETERMINAR LAS PRINCIPALES ENERGÍAS QUE SE UTILIZAN EN LA FÁBRICA AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A.

La Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. viene trabajando con dos tipos de energías que abastecen a dos sistemas los cuales son: Molienda y Fideos.

Estas energías tienen como fin el funcionamiento de los equipos presentes en los diferentes sistemas de producción que se vienen utilizando en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.

Las energías que utilizan son: Energía eléctrica y el GLP (Gas licuado de petróleo).

5.2.1. Abastecimiento del GLP

El GLP (gas licuado de petróleo) está distribuido a la fábrica de fideos Agroindustrias y Comercio S.A. trabaja, va dirigido netamente al sistema de fideos el cual cuenta con dos líneas de producción.

El GLP (gas licuado de petróleo). La empresa tiene un proveedor y es Repsol y este se encarga de abastecer gas a dos tanques de almacenamiento de 800 GL c/u.

Estos dos galones están ubicados en la parte posterior a la caldera, con la cual siguen la siguiente secuencia.

1. Se Abastecen los Tanques de 800 GL c/u
2. Pasa al Evaporador
3. Pasa al Decantador
4. Pasa al Quemador Baltor
5. Pasa a la Caldera.

Funcionamiento del caldero y así calentar el agua, enviando el vapor de agua al sistema de fideos, donde normalmente se distribuye a dos líneas una de rosca y la otra línea de corte.

**A. Energía equivalente de 100 galones de combustible expresada en kJ -
Según la Normal Internacional**

1. Energía equivalente de 100 galones a m^3

$$100 \text{ gal} \times \frac{3,785 \text{ L}}{1 \text{ gal}} \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 0,3785 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 25000 \text{ MJ/m}^3$$

$$100 \text{ gal} = 0,378541 \text{ m}^3 \times 25000 \text{ MJ/m}^3$$

$$100 \text{ gal} = 9463,525 \text{ MJ}$$

$$\text{por lo tanto: } 1 \text{ gal} = 94,64 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ MJ} = 1000 \text{ kJ}$$

$$9463,525 \text{ MJ} \times 1000 = 9463525 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ kJ} = 0.000277778 \text{ kWh}$$

$$9463525 \text{ kJ} \times 0.000277778 = 2628,76 \text{ kWh}$$

Tabla N° 3: Plan tarifario en S/ En el año 2016(fuente propia) transformación de Gls a kWh - (Mayo – Diciembre) - 2015.

Consumo - 2015						
Cumbustible	Día	Producción - Gls	m ³	MJ	kJ	kWh
Repsol YpfComercial del 100 Glp	May-15	100	0,37850	9462,5	9462500	2628,47
Repsol YpfComercial del 150 por la compra de Glp	Jun-15	150	0,56775	14193,8	14193750	3942,71
Repsol YpfComercial del 80 Gls Glp	Jul-15	80	0,3028	7570,0	7570000	2102,78
Repsol YpfComercial del 150 Gls Glp	Jul-15	150	0,56775	14193,8	14193750	3942,71
Repsol YpfComercial del 60 Glns Glp Granel	Jul-15	60	0,2271	5677,5	5677500	1577,08
Repsol YpfComercial del 400 Gls Glp licuado	Ago-15	400	1,514	37850,0	37850000	10513,90
Repsol YpfComercial del 450 Gas	Ago-15	450	1,70325	42581,3	42581250	11828,13
Repsol YpfComercial del 500 Gls Glp	Set-15	500	1,8925	47312,5	47312500	13142,37
Repsol YpfComercial del 760 Gls Glp	Set-15	760	2,8766	71915,0	71915000	19976,40
Repsol YpfComercial del 800 Gls Glp Granel	Nov-15	800	3,028	75700,0	75700000	21027,79
Repsol YpfComercial del 800 Gls Glp	Dic-15	800	3,028	75700,0	75700000	21027,79

Tabla N° 4: Transformación de Gls a kWh - (Febrero – Abril) - 2016.

Consumo - 2016						
Cumbustible	Día	Producción - Gls	m ³	MJ	kJ	kWh
Combustible Hernandez S 500 Gas	Feb-16	500	1,8925	47312,5	47312500	13142,37
Combustible Hernandez S 500 Gas	Mar-16	500	1,8925	47312,5	47312500	13142,37
Combustible Hernandez S 400 Gas	Mar-16	400	1,514	37850	37850000	10513,90
Combustible Hernandez S 400 Gls Gas	Mar-16	400	1,514	37850	37850000	10513,90
Mega Gas Sac 300 Gls Gas	Abr-16	300	1,1355	28387,5	28387500	7885,42

B. Energía Eléctrica vs GLP en kWh

En esta parte se obtendrá la energía que predomina en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. si comparamos con el poder calorífico

transformando GLP a kJ y luego a kWh, también transformamos la energía eléctrica a kWh para hacer una comparación.

Tabla N° 5: Energía Eléctrica en y kWh en 2015 -2016

Energía en Wh - kWh en 2015 - 2016	
MOLINO	kWh
Año - 2015	597732,42
Año - 2016	459316,90
FIDEO - Línea 1 -ROSCA	kWh
Año - 2015	59862,14
Año - 2016	56408,33
FIDEO -Línea 2 - CORTE	kWh
Año - 2015	3324,03
Año - 2016	3012,40
Luminaria	kWh
Año - 2015	29734,11
Año - 2016	14627,26
Ofimática	kWh
Año - 2015	1951,26
Año - 2016	959,9
COMPRESOR Y AIRE ACONDICIONADO	kWh
Año - 2015	69350,10
Año - 2016	34675,05

Tabla N° 6: GLP en kWh en 2015 - 2016

GLP	kWh
2015	111710,159
2016	55197,961

Se tiene en la gráfica la energía en kWh de los años 2015 y 2016, con esto podemos saber cuánto es el consumo en cada sistema en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. Con estos datos se calcula la energía en planta vs el GLP para hacer un diagrama pastel.

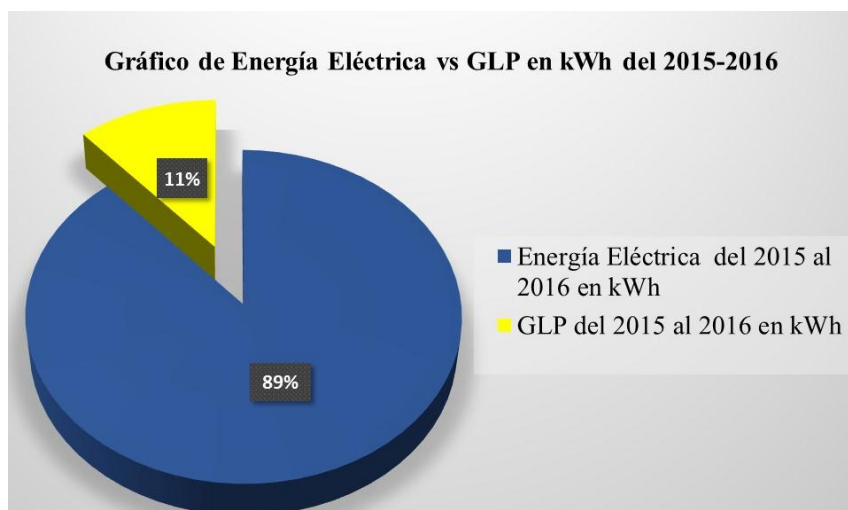


Figura N° 6: Energía Eléctrica vs GLP en kWh de 2015-2016

Luego de haber realizado el cálculo para transformar poder calorífico GLP a kJ y luego a kWh vs la energía eléctrica en toda la planta se ha obtenido que la Energía Eléctrica tiene mayor consumo con un **89%** de toda la planta y el GLP obtenemos un consumo del **11 %** y se especifica que el GLP solo se utiliza en una solo sistema el cual es Fideos dentro de se encuentran dos sistemas uno línea de Fideo Rosca y otra de línea de Fideo Corte.

Tabla N° 7: Energía Eléctrica en kWh – 2015 -2016

Energía Eléctrica del 2015 al 2016 en kWh	GLP del 2015 al 2016 en kWh
1330953,90	166908,12

C. Energía Eléctrica vs GLP en S/

En la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. se tiene un costo por estas energías que se utilizan en Fábrica, también se han evaluado los gastos que se han hecho en los años 2015 y 2016, para esto se hará un diagrama pastel en el cual se pueda observar el porcentaje de cada uno.

Tabla N° 8: Importe del Consumo Eléctrico en la Fábrica en 2015 - 2016

IMPORTE DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN FÁBRICA -2015 -2016		
Meses	Fechas	Importe. S/
Abril	4/30/2015	8881,8
Mayo	5/31/2015	12603,2
Junio	6/30/2015	7453,3
Julio	7/31/2015	13406,9
Agosto	8/31/2015	21838,5
Septiembre	9/30/2015	24432,5
Octubre	10/31/2015	19702,0
Noviembre	11/30/2015	20899,0
Diciembre	12/31/2015	19030,5
Enero	1/31/2016	19143,0
Febrero	2/29/2016	20362,7
Marzo	3/31/2016	27911,9
Abril	4/30/2016	26222,5
	SUMA TOTAL	241887,8

Luego de tener el importe que se ha pagado por mes en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. en abril del 2015 hasta abril del 2016 evaluaremos junto con la compra de GLP en la fábrica.

Tabla N° 9: *Importe del Consumo en GLP en la Fábrica en 2015 - 2016*

IMPORTE DEL CONSUMO EN GLP EN FÁBRICA - 2015 -2016		
Meses	Fechas	Importe. S/
Mayo	29/05/2015	500,0
Junio	19/06/2015	750,0
Julio	3/07/2015	376,0
Julio	17/07/2015	750,0
Julio	27/07/2015	285,0
Agosto	8/08/2015	1924,0
Agosto	21/08/2015	2164,5
Septiembre	3/09/2015	2405,0
Septiembre	22/09/2015	3693,6
Noviembre	17/11/2015	4048,0
Diciembre	12/12/2015	3598,0
Febrero	12/02/2016	1991,5
Marzo	1/03/2016	2033,9
Marzo	12/03/2016	1627,1
Marzo	19/03/2016	1694,9
Abril	25/04/2016	1830,0
	SUMA TOTAL	29671,6

Luego de tener los dos importes uno en Energía Eléctrica y el otro en GLP, se hará un vs donde se pueda evaluar el costo mayor por el pago de estas dos energías haciendo un diagrama pastel.

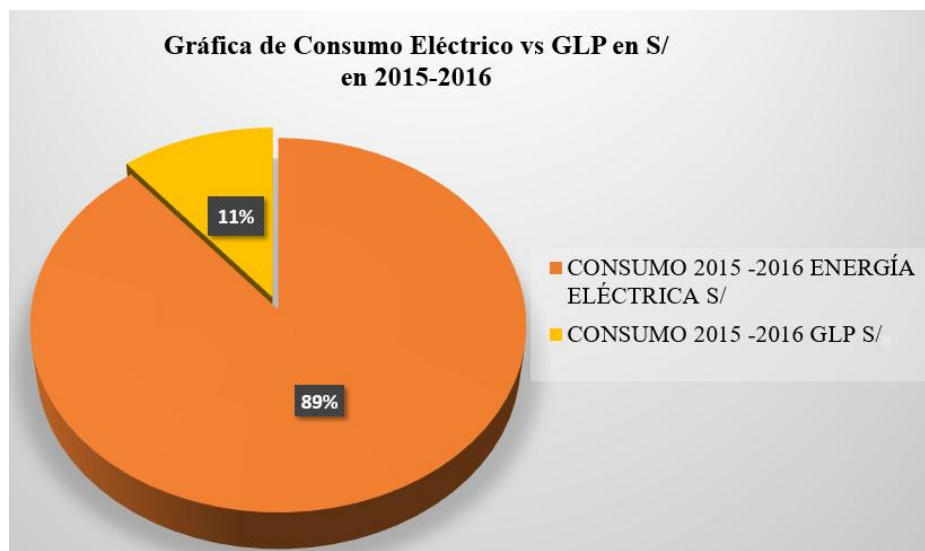


Figura N° 7: Consumo Eléctrico vs GLP en S/ En 2015-2016

En este diagrama se ha obtenido que la Energía Eléctrica tiene un pago de utilización de un **89 %** y el GLP con un pago del **11%**, en este caso lo que importa priorizar sería el ahorro en la parte eléctrica de la fábrica.

Tabla N° 10: Consumo en S/ energía eléctrica vs GLP – 2015 -2016

CONSUMO 2015 -2016	
ENERGÍA ELÉCTRICA S/	GLP S/
241887,8	29671,6

5.2.2. Abastecimiento de la Energía Eléctrica

La energía eléctrica de la planta que se utiliza, viene de la concesionaria Electro Norte, ENSA de suministro trifásico en media tensión, tiene un plan tarifario MT3 a potencia variable. Tiene una potencia contratada de 500 kW.

Este plan tarifario MT3 permite la medición de dos energías reactivas y una potencia activa 2E1P, Energía activa en hora punta y fuera de punta y potencia activa máxima.

Los cargos son los siguientes:

1. Cargo fijo mensual
2. Cargo por energía activa en horas de punta
3. Cargo por energía activa en horas fuera de punta
4. Cargo por potencia
5. Cargo por energía reactiva

En los recibos de energía eléctrica se evaluará las magnitudes de energía activa total, energía activa hora de punta, energía activa fuera de punta, energía reactiva, potencia hora punta y potencia fuera de punta de cada mes desde abril del 2015 hasta abril del 2016, con el fin de hacer un gráfico y ver si vienen creciendo o disminuyendo las energías en el transcurso de tiempo mencionado.

Luego de colocar el orden en el que viene utilizando la energía eléctrica por mes en la fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. se dividirá en sistemas los cuales se encuentran dentro de cada espacio en la fábrica, esto nos ayudara a identificar donde se consume más kWh y proponer soluciones.

Tabla N° 11: Energía y potencia eléctrica

Magnitud	Abr-15	May-15	Jun-15	Jul-15	Ago-15	Set-15	Oct-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16
Energía Activa Total (kWh)	11625,7044	22398,2799	4332,2216	19824,3617	44641,0479	50433,5816	42403,2601	46210,4056	38576,6288	37001,6086	39656,0931	64735,9627	57302,8732
Energía Activa Hora Punta (kWh)	886,8961	848,7988	787,3852	1002,6868	4963,5954	9300,7301	7225,6572	8802,218	7465,6908	7612,2924	7200,4256	12370,8704	12231,5135
Energía Activa Fuera de Punta (kWh)	10738,8083	21549,481	3544,8364	18821,6749	39677,4525	41132,8515	35177,6029	37408,1876	31110,938	29389,3162	32455,7092	52365,0091	45071,4013
Energía Reactiva	6844,0183	11291,7392	4387,598	11507,1241	31709,544	39450,9091	28275,6684	27061,5105	27635,093	28231,2008	23277,9729	40390,2254	38336,0539
Potencia Hora Punta	149,3913	39,0965	18,7364	69,3245	259,9358	244,6969	172,7493	177,6207	177,6207	177,8705	176,3716	219,2154	264,6823
Potencia Fuera de Punta	176,2467	185,1153	155,5118	216,7173	237,3273	255,0643	175,6222	176,7463	185,8647	177,6207	217,2169	238,9511	267,3054

Fuente propia – (Autor: Jairo Joel Torres Flores)

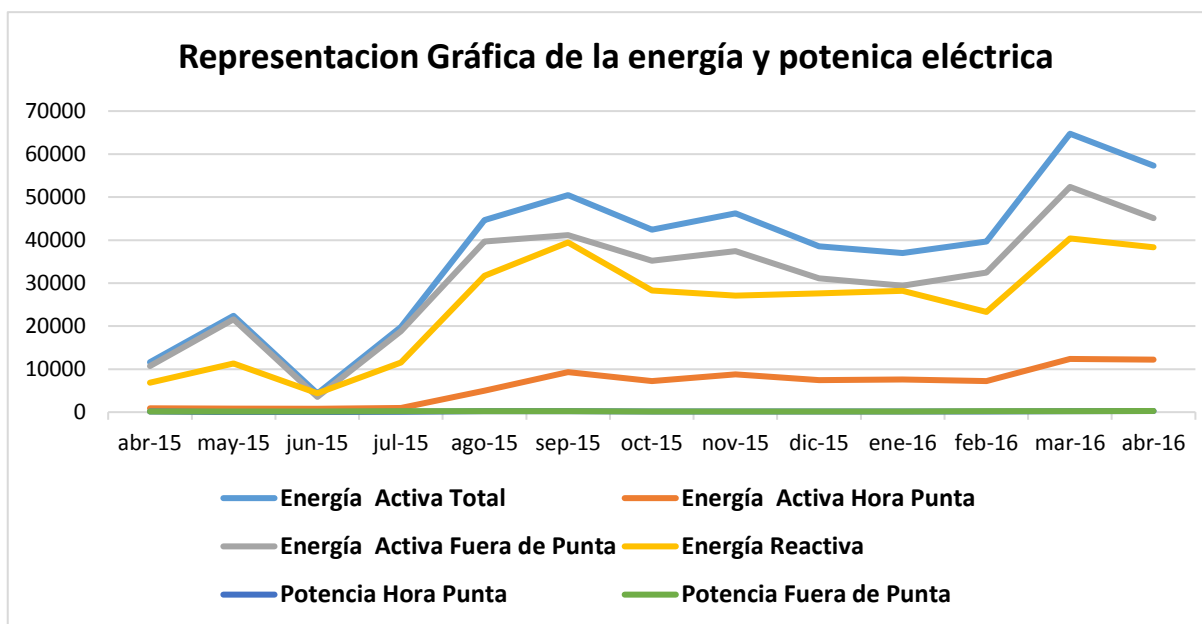


Figura N° 8: Energía y potencia eléctrica

Fuente propia – (Autor: Jairo Joel Torres Flores)

5.2.3. Consumo de Energía Eléctrica por Sistemas en toda la Fábrica.

Tabla N° 12: Consumo de Energía Eléctrica por Sistemas en el año 2015 y 2016 con sus respectivos meses y consumos.

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SISTEMAS EN EL AÑO 2015 (kW-h)							
MESES	OFIMÁTICA	MOTORES EN MOLINO	LUMINARIA	MOTORES EN FIDEOS DE ROSCA	MOTORES EN FIDEOS DE CORTE	COMPRESOR Y AIRE ACONDICIONADO	TOTAL
MARZO	188,83	12727,61	2877,49	0,00	0,00	6935,01	22728,94
ABRIL	188,83	43797,94	2877,49	0,00	0,00	6935,01	53799,28
MAYO	188,83	20214,44	2877,49	0,00	0,00	6935,01	30215,77
JUNIO	196,70	19465,75	2997,39	0,00	0,00	6935,01	29594,85
JULIO	188,83	20490,99	2877,49	0,00	0,00	6935,01	30492,32
AGOSTO	204,57	90964,96	3117,29	3759,07	3324,03	6935,01	108304,93
SETIEMBRE	204,57	112676,76	3117,29	15864,84	0,00	6935,01	138798,47
OCTUBRE	204,57	111932,08	3117,29	4285,72	0,00	6935,01	126474,67
NOVIEMBRE	188,83	84601,16	2877,49	18324,89	0,00	6935,01	112927,39
DICIEMBRE	196,70	80860,74	2997,39	17627,60	0,00	6935,01	108617,44
TOTAL	1951,26	597732,42	29734,11	59862,14	3324,03	69350,1	761954,07

Fuente: empresa

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SISTEMAS EN EL AÑO 2016 (kW-h)							
MESES	OFIMÁTICA	MOTORES EN MOLINO	LUMINARIA	MOTORES EN FIDEOS DE ROSCA	MOTORES EN FIDEOS DE CORTE	COMPRESOR Y AIRE ACONDICIONADO	TOTAL
ENERO	204,57	80483,40	3117,29	1762,76	0,00	6935,01	92503,02
FEBRERO	180,96	56899,89	2757,60	7051,04	519,38	6935,01	74343,89
MARZO	196,70	121286,61	2997,39	17627,60	623,26	6935,01	149666,57
ABRIL	188,83	124281,34	2877,49	5288,28	1869,77	6935,01	141440,73
MAYO	188,83	76365,65	2877,49	24678,64	0,00	6935,01	111045,63
TOTAL	959,90	459316,90	14627,26	56408,33	3012,40	34675,05	568999,84

Fuente: empresa

En estos cuadros colocados observamos los meses que ha trabajado la fábrica por año y tenemos repartido el consumo de energía eléctrica por sistemas dentro de la fábrica y son: Ofimática, Molino, Fideo de Rosca, Fideo de Corte y Luminaria, también se ha incluido dos equipos que funcionan en el sistema de Fideos los cuales son un Compresor y un Aire Acondicionado.

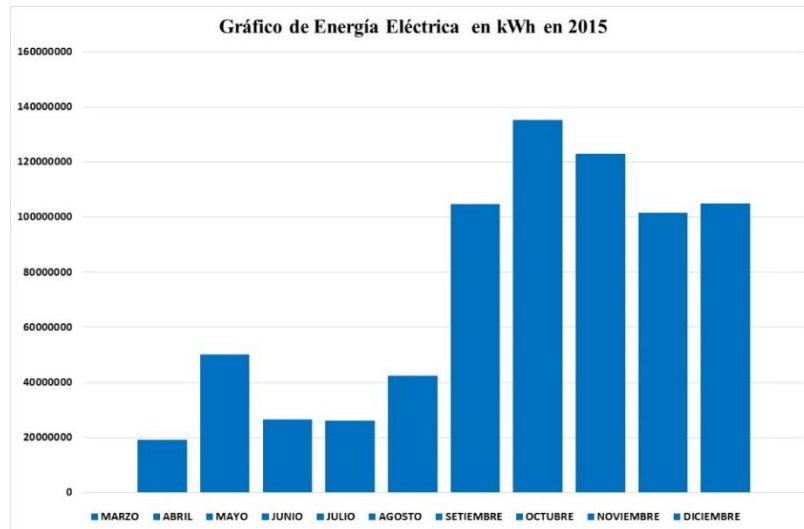


Figura N° 9: Energía Eléctrica en kWh de 2015

Fuente: empresa

Dentro de esta gráfica se ha obtenido el consumo de energía eléctrica que ha venido creciendo en el 2015 desde el mes de marzo hasta el mes de diciembre de ese mismo año, resaltando que los meses de setiembre a diciembre se ha tenido un mayor consumo de energía eléctrica en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. Esto se debe a que en los últimos meses del año se tiene una mayor demanda en harina y fideos.

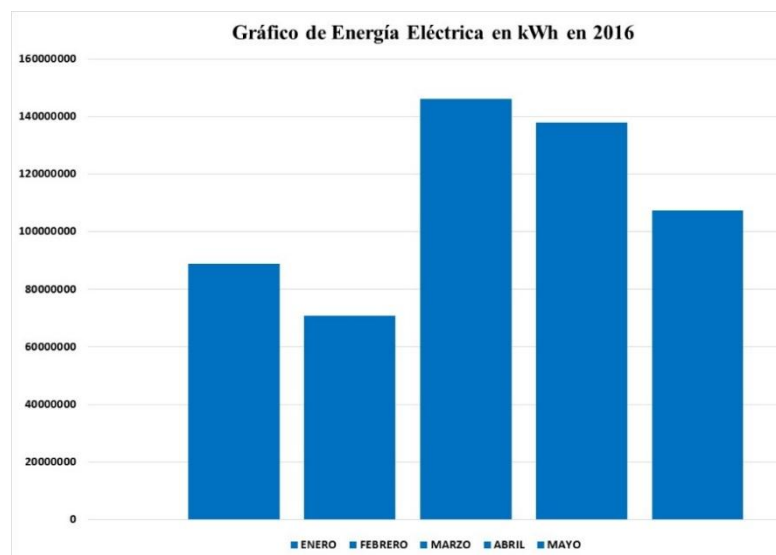


Figura N° 10: Energía Eléctrica en kWh de 2016

Fuente: empresa

Dentro de esta gráfica se ha obtenido el consumo de la energía eléctrica en el año 2016 que abarca los meses de enero hasta el mes de mayo y se han visto reflejados en la reducción de utilización de energía eléctrica en los dos primeros meses los cuales son enero y febrero para luego aumentar en marzo y abril y consecutivamente volver a disminuir en el mes de mayo.

A. Energía Eléctrica en kWh 2015 – 2016

Se reparte la planta por sistemas y cada sistema tiene un consumo diferente que viene avanzando en los años 2015 y 2016, este consumo de energía eléctrica esta expresada en kWh.

Tabla N° 13: *Sistemas dentro de la fábrica (kWh)*

2015-2016		
Nº	SISTEMAS	kW-h
1	OFIMÁTICA	2911,16
2	MOTORES EN MOLINO	1057049,32
3	LUMINARIA	44361,372
4	MOTORES EN FIDEOS DE ROSCA	116270,46
5	MOTORES EN FIDEOS DE CORTE	6336,44
6	COMPRESOR Y AIRE ACONDICIONADO	104025,15
	TOTAL	1330953,902

Luego de identificar el consumo en energía eléctrica en kWh se hará un diagrama pastel donde se pueda apreciar los porcentajes de cada sistema dividido en la fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. en los años 2015 y 2016.

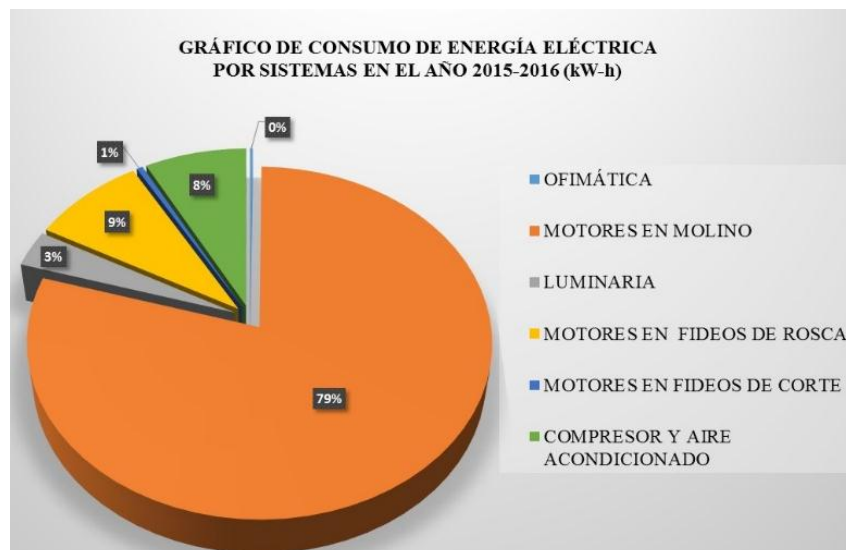


Figura N° 11: Energía Eléctrica en toda la planta (kWh) en 2015 – 2016

Luego de haber hallado el consumo por porcentajes en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. se buscara el sistema que más consuma para luego hacer las mejoras.

1. Ofimática: En este sistema de Ofimática se tiene un consumo de energía eléctrica en kWh del **0 %** en fábrica, dentro de ofimática se encuentran computadoras y laptops.

2. Motores en Molino: En este sistema se tiene un consumo de energía eléctrica en kWh del **79 %** en fábrica, también se encuentran motores elevadores de silos, motor balanza y zaranda.

3. Luminaria: En este sistema se tiene un consumo de energía eléctrica en kWh del **3 %** en fábrica, también se encuentran focos ahorradores, fluorescentes y reflectores.

4. Motores en Fideos de Rosca: En este sistema se tiene un consumo de energía eléctrica en kWh del **9 %** en fábrica, también se encuentran motores secadores, de faja y arrastre.

5. Motores en Fideos de Corte: En este sistema se tiene un consumo de energía eléctrica en kWh del **1 %** en fábrica, también se encuentran motores secadores, de faja y arrastre.

6. Compresores y Aire Acondicionado: En este sistema se tiene un consumo de energía eléctrica en kWh del **8 %** en fábrica, también se encuentra un compresor y un aire acondicionado como se menciona en el sistema.

B. Energía Eléctrica en kW 2015 - 2016

En esta parte se evalúan los equipos que trabajan en cada sistema y cuantos kW consumen, para lograr identificar qué sistema es mayor se comenzara a evaluar los equipos con más consumen.

Tabla N° 14: *Sistemas dentro de la fábrica (kW)*

Potencia de cada Sistema - (kW)		
Nº	SISTEMAS	kW
1	OFIMÁTICA	0,715
2	MOTORES EN MOLINO	374,341
3	LUMINARIA	10,162
4	MOTORES EN FIDEOS DE ROSCA	79,454
5	MOTORES EN FIDEOS DE CORTE	103,876
6	COMPRESOR Y AIRE ACONDICIONADO	20,134
	TOTAL	588,682

Luego de identificar el consumo en energía eléctrica en kW se hará un diagrama pastel donde se pueda apreciar los porcentajes y ver cómo está dividido cada sistema y ver cuál consume más dentro de la fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.

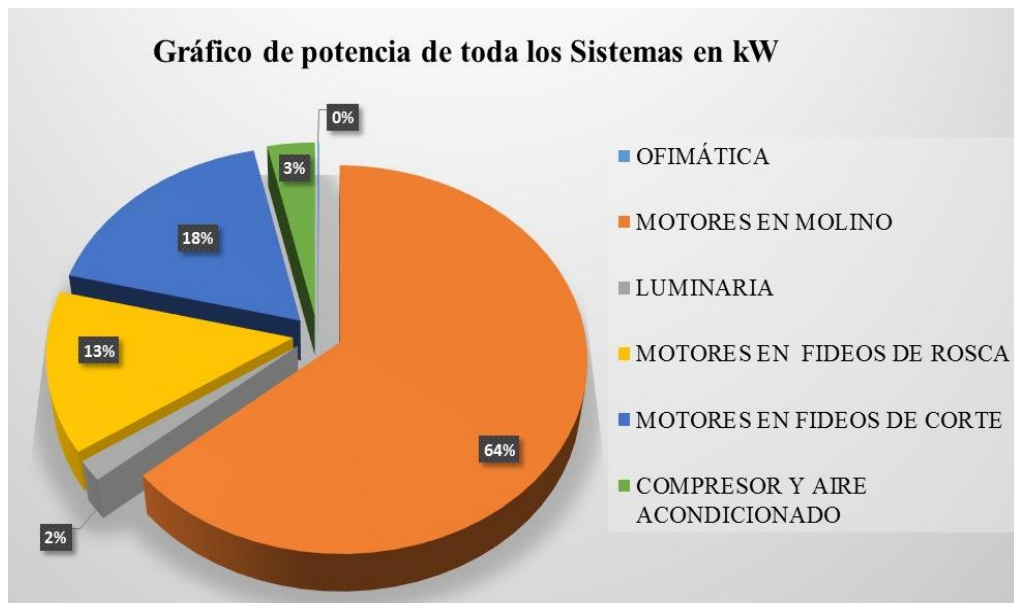


Figura N° 12: Potencia de toda los Sistemas en kW

Se graficó la potencia en kW en toda la planta para obtener un orden en porcentaje de cada sistema he identificar donde se tiene el mayor número de máquinas que consumen más potencia.

1. Ofimática: En este sistema de Ofimática se tiene un consumo de energía eléctrica en kW del **0 %** en fábrica, también se encuentran computadoras y laptops.

2. Motores en Molino: En este sistema se tiene un consumo de energía eléctrica en kW del **64 %** en fábrica, también se encuentran motores elevadores de silos, motor balanza y zaranda.

3. Luminaria: En este sistema se tiene un consumo de energía eléctrica en kW del **2 %** en fábrica, también se encuentran los siguientes equipos de focos ahorradores, fluorescentes y reflectores.

4. Motores en Fideos de Rosca: En este sistema se tiene un consumo de energía eléctrica en kW del **13 %** en fábrica, también se encuentran motores secadores, de faja y arrastre.

5. Motores en Fideos de Corte: En este sistema se tiene un consumo de energía eléctrica en kW del **18 %** en fábrica, también se encuentran motores secadores, de faja y arrastre.

6. Compresores y Aire Acondicionado: En este sistema se tiene un consumo de energía eléctrica en kW del **3 %** en fábrica,, también se encuentra un compresor y un aire acondicionado como se menciona en el sistema.

5.2.4. Sistema de Molino

A. Energía Eléctrica en Sistema de Molino vs Fideos en kWh

Luego de obtener estos datos de cada sistema evaluaremos un versus entre Molino y Fideos, comenzaremos con cada mes y cuanta energía se ha venido utilizando en motores y en luminaria dentro de cada sistema.

Tabla N° 15: Energía consumida en 2015 en Molino y Fideos

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA MOLINO Y FIDEO (kW-h) - 2015					
MESES - 2015	MOTORES EN MOLINO	LUMINARIA EN MOLINO	MOTORES EN FIDEOS DE ROSCA	MOTORES EN FIDEOS DE CORTE	LUMINARIA EN FIDEOS
MARZO	12727,61	1210,81	0	0	910,48
ABRIL	43797,94	1210,81	0	0	910,48
MAYO	20214,44	1210,81	0	0	910,48
JUNIO	19465,75	1261,26	0	0	948,42
JULIO	20490,99	1210,81	0	0	910,48
AGOSTO	90964,96	1311,71	3759,07	3324,03	986,36
SETIEMBRE	112676,76	1311,71	15864,84	0	986,36
OCTUBRE	111932,08	1311,71	4285,72	0	986,36
NOVIEMBRE	84601,16	1210,81	18324,89	0	910,48
DICIEMBRE	80860,74	1261,26	17627,6	0	948,42
TOTAL	597732,43	12511,7	59862,12	3324,03	9408,32

Tabla N° 16: Energía consumida en 2016 en Molino y Fideos

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA MOLINO Y FIDEO (kW-h) - 2016					
MESES - 2016	MOTORES EN MOLINO	LUMINARIA EN MOLINO	MOTORES EN FIDEOS DE ROSCA	MOTORES EN FIDEOS DE CORTE	LUMINARIA EN FIDEOS
ENERO	80483,4	1311,71	1762,76	0	986,36
FEBRERO	56899,89	1160,36	7051,04	519,38	872,55
MARZO	121286,61	1261,26	17627,6	623,26	948,42
ABRIL	124281,34	1210,81	5288,28	1869,77	910,48
MAYO	76365,65	1210,81	24678,64	0	910,48
TOTAL	459316,89	6154,95	56408,32	3012,41	4628,29

En estos cuadros de los años 2015 y 2016 se ha obtenido la energía en kWh en año 2015 se ha tomado los meses de marzo hasta diciembre y en 2016 se ha tomado enero hasta mayo, junto a ello tenemos la energía de luminaria que también se consumió en cada sistema mencionada de la fábrica.

Tabla N° 17: Compresor y Aire Acondicionado 2015

2015		
MESES - 2015	ENERGÍA kWh - COMPRESOR - FIDEO - 2015	ENERGÍA kWh - AIRE ACONDICIONADO - FIDEO - 2015
MARZO	2796,375	536,904
ABRIL	2796,375	536,904
MAYO	2796,375	536,904
JUNIO	2796,375	536,904
JULIO	2796,375	536,904
AGOSTO	2796,375	536,904
SETIEMBRE	2796,375	536,904
OCTUBRE	2796,375	536,904
NOVIEMBRE	2796,375	536,904
DICIEMBRE	2796,375	536,904
TOTAL	27963,75	5369,04

Tabla N° 18: Compresor y Aire Acondicionado 2016

2016		
MESES - 2016	ENERGÍA kWh - COMPRESOR - FIDEO - 2016	ENERGÍA kWh - AIRE ACONDICIONADO - FIDEO - 2016
ENERO	2796,375	536,904
FEBRERO	2796,375	536,904
MARZO	2796,375	536,904
ABRIL	2796,375	536,904
MAYO	2796,375	536,904
TOTAL	13981,875	2684,52

Se a graficado el sistema de fideo en el año 2015 y 2016 en kWh y junto con ello se a agrupado el sistema de Compresor y en el Aire Acondicionado para hacer una sumatoria de dos sistemas vs el total del sistema de molino.

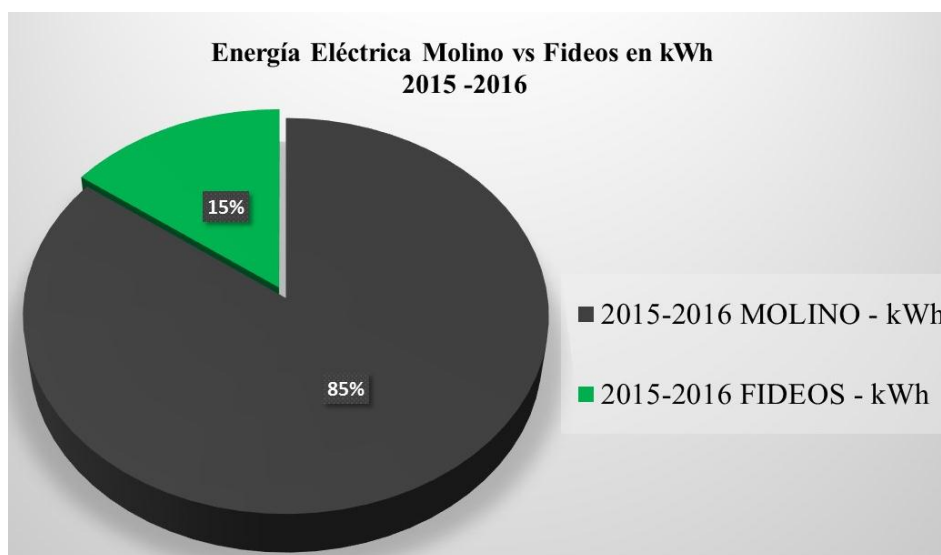


Figura N° 13: Evaluar energía de Molino vs Fideos Wh de 2015-2016

Como se puede apreciar en el diagrama ahora tenemos una mayor ventaja en el **Sistema de Molino** con un **85 %** y tenemos un **15%** en el sistema de fideos, con esto podemos identificar donde es el mayor consumo de energía eléctrica en la Fábrica y también se puede ver cómo están divididos los sistemas dentro de Fideo y son los sistemas de línea de corte y línea de rosca.

Tabla N° 19: Monto total consumido en 2015 -2016

2015-2016	
MOLINO - kWh	FIDEOS - kWh
1075715,97	186642,675

a. Energía Eléctrica en Molino

En Molino contamos con motores y con la parte de luminaria aquí se hará una comparación para ver en qué parte se ubica el mayor consumo de energía dentro de Molino en los años 2015 al 2016.

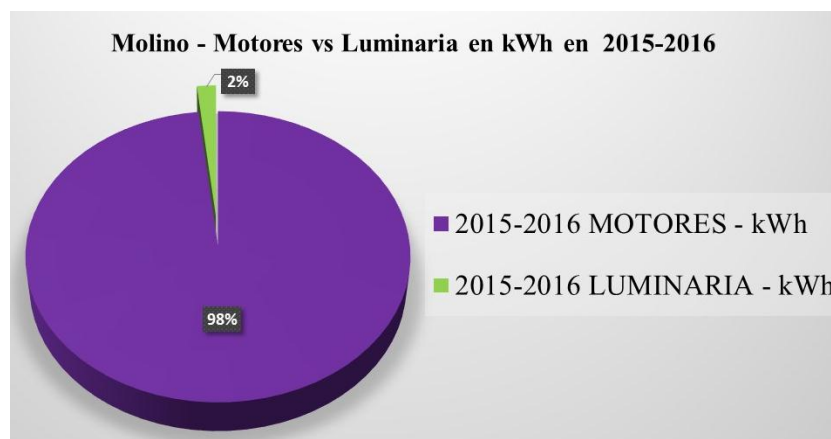


Figura N° 14: Motores vs Luminaria en Molino 2015-2016

Como podemos apreciar el mayor consumo que tiene es motores del sistema de molino, con esto identificamos el primer índice de consumo motores de molino con un **98 %** del consumo y un **2%** en luminaria.

Tabla N° 20: Monto total consumido en 2015 -2016

2015-2016	
MOTORES - kWh	LUMINARIA - kWh
1057049,32	18666,65

a.1. Motores en Sistema de Molino

En el Sistema de Molino se evaluará los motores que tiene mayor kW en este sistema, para corregir y cambiar equipos según se necesite.

Tabla N° 21: Motores en Sistema de Molino

SISTEMA MOTORES EN MOLINO		
MOTORES	POTENCIA	
	HP	kW
1Cv Neumático molienda	60	44,742
3C Sobre silos arina	30	22,371
26C Ventilador filtro(Zasores)	60	44,742
20C T Bancos	40	29,828
21CT Bancos	40	29,828
2C Neumático segunda Limpia	20	14,914
1B Neumático 1° limpia	30	22,371
1E Elevador Tolva 1-2	11,7	8,72469
2E Rosca tolva 1	14	10,4398
1D Elevador tolva 3-4	15	11,1855

Motores en Sistema de Molino Luego de identificar los motores que consumen más en el sistema de molino se hará un diagrama pastel donde se pueda ver el porcentaje dentro del sistema de molino, para identificar cuáles son mayores en kW.

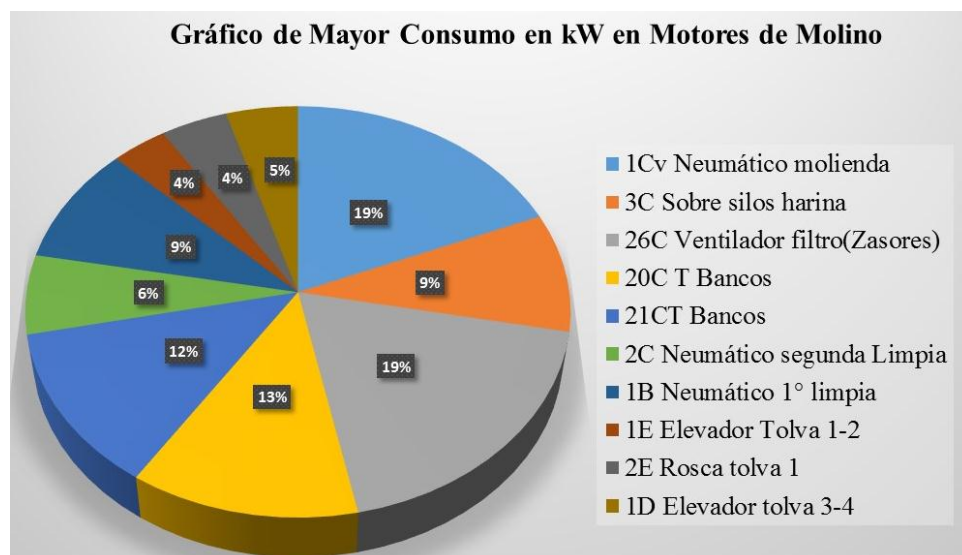


Figura N° 15: kW del consumo de Motores en Molino

Como se puede apreciar en el diagrama pastel en el sistema de molino tenemos 1Cv Neumático molienda y 26C Ventilador filtro (Zasores) con un **19 %**, luego tenemos a 20C T Bancos con **13 %**, 21CT Bancos con **12 %**, luego tenemos a 3C Sobre silos harina con **9 %** y por ultimo tenemos a 2C Neumático segunda Limpia con un **6 %**, estos equipos mencionados tienen un mayor porcentaje del resto de motores y son el principal punto de corrección en la fábrica.

b. Energía Eléctrica en Fideos

En Fideos contamos con motores y con el sistema de luminaria aquí se hará una comparación para ver en qué parte se ubica el mayor consumo de energía eléctrica dentro de la parte de Fideos en los años 2015 al 2016.

Tabla N° 22: Energía eléctrica consumida en Fideo kWh - 2015

ENERGÍA ELÉCTRICA EN FIDEOS (kWh) - 2015			
MESES - 2015	MOTORES FIDEOS DE ROSCA	MOTORES FIDEOS DE CORTE	LUMINARIA FIDEO
MARZO	0,00	0,00	910,48
ABRIL	0,00	0,00	910,48
MAYO	0,00	0,00	910,48
JUNIO	0,00	0,00	948,42
JULIO	0,00	0,00	910,48
AGOSTO	3759,07	3324,03	986,36
SETIEMBRE	15864,84	0,00	986,36
OCTUBRE	4285,72	0,00	986,36
NOVIEMBRE	18324,89	0,00	910,48
DICIEMBRE	17627,60	0,00	948,42
TOTAL	59862,12	3324,03	9408,32

Tabla N° 23: Energía eléctrica consumida en Fideo kWh - 2016

ENERGÍA ELÉCTRICA EN FIDEOS (kWh) - 2016			
MESES - 2016	MOTORES FIDEOS DE ROSCA	MOTORES FIDEOS DE CORTE	LUMINARIA FIDEO
ENERO	1762,76	0,00	986,36
FEBRERO	7051,04	519,38	872,55
MARZO	17627,60	623,26	948,42
ABRIL	5288,28	1869,77	910,48
MAYO	24678,64	0,00	910,48
TOTAL	56408,32	3012,41	4628,29

En estos gráficos hallados en los dos años se están incluyendo las líneas de Fideo Rosca, Corte y sistema de luminaria dentro de fideos con el fin de tener la energía eléctrica consumida en este sistema, separándolos por motores y luminaria.

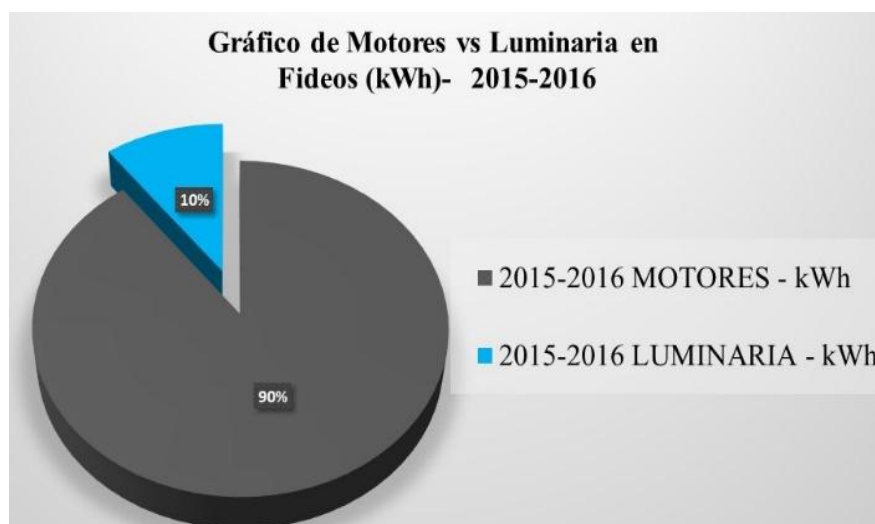


Figura N° 16: Motores vs Luminaria en Fideos 2015-2016

En la gráfica mostrada se aprecia la diferencia que tiene la utilización de motores vs la luminaria en los años 2015 al 2016 siendo el consumo de motores un **90 %** y luminaria un **10%**.

b.1. Motores en Sistema de Fideos

En Sistema de Molino se observara los motores que tiene mayor consumo y para esto se evaluara de entre todos para mejorar equipos y dentro de ellos los motores con los cuales trabajan.

Tabla N° 24: Motores en Sistema de Fideo de Rosca

FIDEO ROSCA		
Motores	POTENCIA	
	HP	kW
Extrusor Grande	40	29,828
Motor Trasversal	7,5	5,59275
Motor Reductor- de Mezcladora	5	3,7285
Bomba de agua caliente	8	5,9656
Bomba de Vacío	5	3,7285
Motor lava moldes	5	3,7285

Luego de identificar los motores que más consumen en el sistema de Fideo, se hará un diagrama pastel donde se pueda apreciar el porcentaje dentro del sistema de línea de Fideo Rosca, para identificar las cuales son mayores en kW.

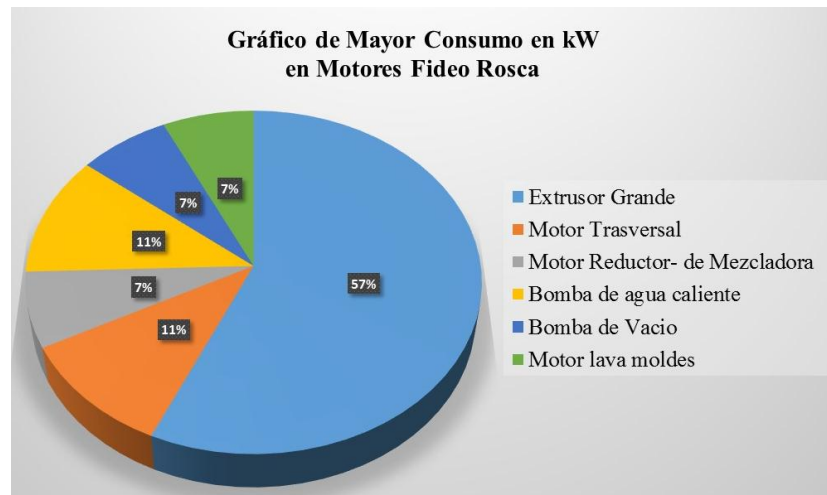


Figura N° 17: kW del consumo de Motores en Fideo Rosca

Como se puede apreciar en el diagrama pastel en el sistema de fideos Rosca tenemos Extrusor Grande con un **57 %**, luego tenemos el Motor Trasversal y Bomba de agua caliente de **11 %**, y por ultimo tenemos Motor Reductor- de Mezcladora, Bomba de Vacío y Motor lava moldes con un **7 %** estos equipos mencionados tienen un mayor porcentaje del resto de motores y son el principal punto de corrección en la fábrica.

Tabla N° 25: Motores en Sistema de Fideo de Corte

FIDEO CORTE		
Motores	POTENCIA	
	HP	kW
Extrusor Grande	40	29,828
Motor Trasversal	7,5	5,59275
Motor Reductor- de Mezcladora	5	3,7285
Bomba de Vacío	5	3,7285
Motor lava moldes	5	3,7285
Bomba de agua caliente	8	5,9656

Luego de identificar los motores que más consumen en el sistema de Fideo se hará un diagrama pastel donde se pueda observar el porcentaje dentro del sistema de línea de Fideo Corte, para identificar las cuales son mayores en kW.

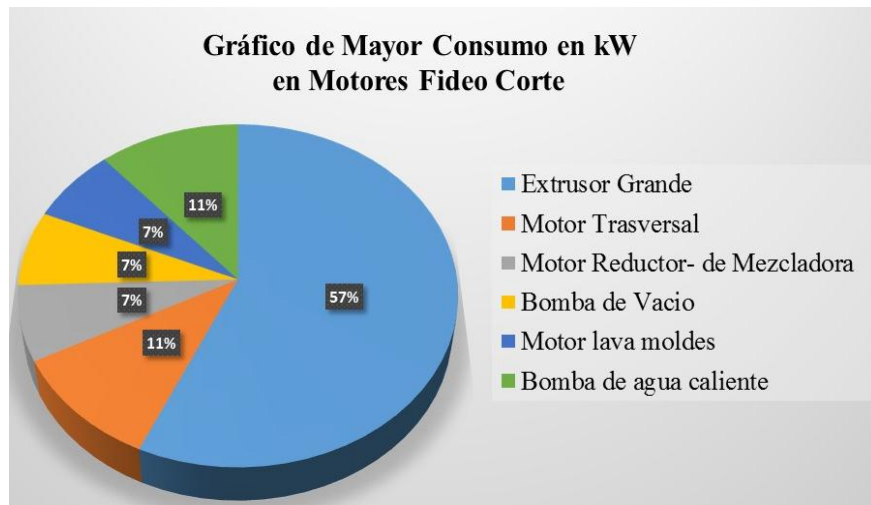


Figura N° 18: kW del consumo de Motores en Fideo Corte

Como se puede apreciar en el diagrama pastel en el sistema de fideos tenemos Extrusor Grande con un **57 %**, luego tenemos el Motor Trasversal y Bomba de agua caliente de **11 %**, y por ultimo tenemos Motor Reductor- de Mezcladora, Bomba de Vacío y Motor lava moldes con un **7 %** estos equipos mencionados tienen un mayor porcentaje del resto de motores y son el principal punto de corrección en la fábrica

B. Energía Eléctrica Fideos Rosca vs Fideo Corte en kWh

En el Sistema de Fideos de Rosca y de Corte se tiene un consumo de energía eléctrica de similares máquinas para cada línea de producción y aquí se puede apreciar un cálculo comparativo de las líneas de producción en los años 2015 al 2016.

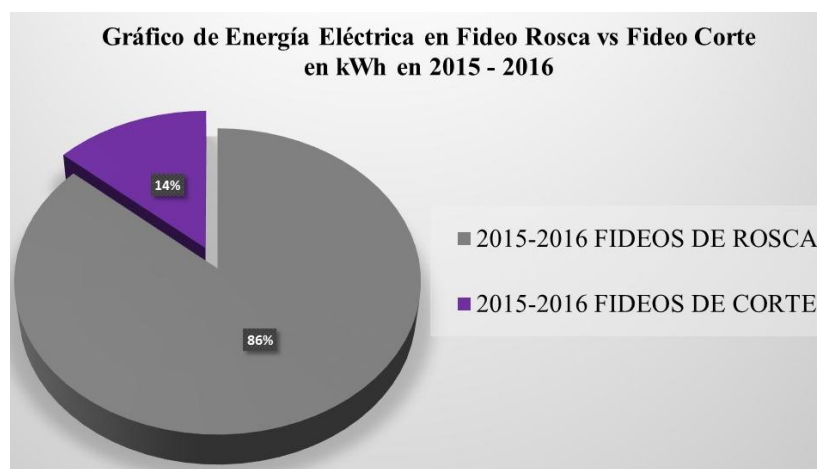


Figura N° 19: Evaluar energía eléctrica en Fideos de Rosca vs Fideos de Corte en kWh de 2015-2016

Como se puede apreciar en el diagrama se tiene en **línea de Fideo Rosca** un **86 %** que es mayor a **línea de Fideo Corte** que tiene un **14 %**, pero el problema de la línea de Fideo Corte se debe a que no trabaja las 24 horas consecutivas, pero el tiempo de trabajo en la línea de Rosca es mayor en número de horas.

a. Energía en Fideo Rosca

En Fideo Rosca tenemos motores dentro del sistema y a su vez tenemos luminaria, luego se hará un gráfico comparativo de las energías eléctricas en kWh y su consumo en el año 2015 al 2016.

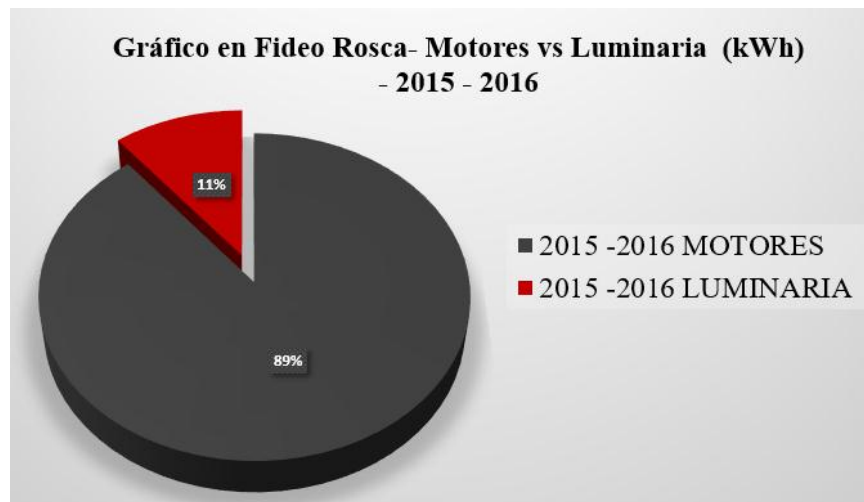


Figura N° 20: Motores vs Luminaria en Wh en 2015-2016

En el gráfico se puede apreciar que el consumo de energía eléctrica está en motores en un **89 %** y luminaria en un **11%** en los años de 2015 al 2016.

5.3. DETERMINAR EL ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO DE LA FÁBRICA AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A.

El plan para determinar el índice de consumo energético en esta fábrica de fideos es: comenzar hacer una previa recolección de datos, utilizando los recibos de Energía Eléctrica y los recibos de GLP, luego para organizar la información se utilizara el programa Excel luego sacar cuadros comparativos de las distintas variables en los últimos meses y años que ha trabajado la Fabrica.

5.3.1. Sistema de Molino.

En el primer cálculo realizado, se ha podido reunir las energías consumidas en los diferentes meses en la Línea de Molino en los años 2015 – 2016. Luego de esto se pasara a sumar los sistemas pertenecientes a la Línea de Molino.

Tabla N° 26: Energía Eléctrica - kWh (Marzo- Diciembre) – 2015

2015										
SISTEMA DE MOLINO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh
SUBSISTEMA DE MOLIENDA	8665,92884	29820,9904	13763,534	13253,7735	9022,71646	61935,9032	76718,9583	76209,1977	57602,9388	55057,1362
SUBSISTEMA AFUERA- PRE-LIMPIA	507,076	1744,938	805,356	775,528	1431,744	3624,102	4489,114	4459,286	3370,564	3221,424
SUBSISTEMA DE ENVASADOS	1795,04904	6177,08052	2850,96024	2745,36912	5068,37376	12829,3211	15891,4636	15789,8724	11931,7966	11403,841
SUBSISTEMA DE LIMPIA	1759,55372	6054,93486	2794,58532	2691,08216	4968,15168	12575,6339	15577,2256	15473,7224	11695,8571	11178,3413
TOTAL	12727,6076	43797,94378	20214,43556	19465,75278	20490,9859	90964,9602	112676,7615	111932,0785	84601,1565	80860,7425
ENERGÍA TOTAL -2015 :	597732,4248	kWh								

Fuente: empresa

Tabla N° 27: Energía Eléctrica -kWh (Enero- Mayo) – 2016

2016					
SISTEMA DE MOLINO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh
SUBSISTEMA DE MOLIENDA	54799,2559	38741,7995	82581,2042	84620,2463	51995,573
SUBSISTEMA AFUERA- PRE-LIMPIA	3206,51	2266,928	4832,136	4951,448	3042,456
SUBSISTEMA DE ENVASADOS	11351,0454	8024,92512	17105,7614	17528,1259	10770,2942
SUBSISTEMA DE LIMPIA	11126,5897	7866,24016	16767,5119	17181,5246	10557,3223
TOTAL	80483,401	56899,89278	121286,6135	124281,3448	76365,6455
ENERGÍA TOTAL -2016 :	459316,8976 kWh				

Fuente: empresa

5.3.2. Producción en Sistema de Molino

Tabla N° 28: Producción en Tn y kg (Enero- Diciembre) – 2015

MOLINO - 2015			
Meses - 2015	HORAS TRABAJADAS	Cantidad Tn	Cantidad Kg
ENERO	0	0	0
FEBRERO	0	0	0
MARZO	34	30	30000
ABRIL	117	223	223000
MAYO	54	62	62000
JUNIO	52	60,43	60430
JULIO	96	120,4	120400
AGOSTO	243	300	300000
SETIEMBRE	301	331,2	331200
OCTUBRE	299	368	368000
NOVIEMBRE	226	273,95	273950
DICIEMBRE	216	274,01	274010
	TOTAL	2042,99	2042990

Fuente: empresa

Tabla N° 29: Producción en Tn y kg (Enero- Mayo) – 2016

MOLINO - 2016			
Meses - 2016	HORAS TRABAJADAS	Cantidad Tn	Cantidad Kg
ENERO	215	299,02	299020
FEBRERO	152	222,37	222370
MARZO	324	351,78	351780
ABRIL	332	419,8	419800
MAYO	204	308,76	308760
JUNIO	0	0	0
JULIO	0	0	0
AGOSTO	0	0	0
SETIEMBRE	0	0	0
OCTUBRE	0	0	0
NOVIEMBRE	0	0	0
DICIEMBRE	0	0	0
	TOTAL	1601,73	1601730

Fuente: empresa

Luego de tener estos valores se hará el cálculo de energía vs la producción que se ha dado en cada mes en 2015 y 2016. (Índice de consumo energético).

5.3.3. Sistema de Fideos.

A. Sistema Línea de Fideo Rosca.

En estos gráficos se puede saber el consumo en kWh en las dos líneas del sistema de fideos las cuales son: Rosca y Corte, en los años 2015 y 2016.

Tabla N° 30: Línea de Rosca (Agosto - Diciembre) – 2015

2015 - Rosca					
SISTEMA DE FIDEO ROSCA	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh
SUBSISTEMA LÍNEA DE ROSCA	2701,6711	12157,52	3377,08888	8105,0133	13508,3555
SUBSISTEMA CALDERA - LÍNEA DE ROSCA	174,4938	2416,068	671,13	1610,712	2684,52
SUBSISTEMA MANTENIMIENTO - LÍNEA DE ROSCA	882,9088	1291,25412	237,50545	8609,16888	1434,7268
TOTAL	3759,0737	15864,84212	4285,72433	18324,89418	17627,6023
ENERGÍA TOTAL - 2015 :	59862,13663 kWh				

Fuente: propia

Tabla N° 31: Línea de Rosca (Enero - Mayo)- 2016

2016 - Rosca					
SISTEMA DE FIDEO ROSCA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh
SUBSISTEMA LÍNEA DE ROSCA	1350,83555	5403,3422	13508,3555	4052,50665	18911,6977
SUBSISTEMA CALDERA - LÍNEA DE ROSCA	268,452	1073,808	2684,52	805,356	3758,328
SUBSISTEMA MANTENIMIENTO - LÍNEA DE ROSCA	143,47268	573,89072	1434,7268	430,41804	2008,61752
TOTAL	1762,76023	7051,04092	17627,6023	5288,28069	24678,64322
ENERGÍA TOTAL - 2016 :	56408,32736 kWh				

Fuente: propia

Aquí en estos dos gráficos hallados se tienen las energías totales halladas en los años 2015 y 2016 que pertenecen a la Línea de Rosca, los valores de energía en esta línea son altos, siendo esta línea la que consume más energía que la Línea de Corte, pero la Línea de Rosca trabaja más horas y además no trabaja las 24 horas recorridas ocasionando paradas y arranques consecutivos.

B. Sistema Línea de Fideo Corte.

Hallaremos la energía en kWh en los años 2015 y 2016 en Línea de Corte.

Tabla N° 32: Línea de Corte (Agosto - Diciembre)- 2015

2015 - Corte					
SISTEMA DE FIDEO CORTE	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh
SUBSISTEMA LÍNEA DE CORTE 1	1968,648	0	0	0	0
SUBSISTEMA LÍNEA DE CORTE 2	787,4592	0	0	0	0
SUBSISTEMA CALDERA - LÍNEA DE CORTE	214,7616	0	0	0	0
SUBSISTEMA MANTENIMIENTO - LÍNEA DE CORTE	353,16352	0	0	0	0
TOTAL	3324,03232	0	0	0	0
ENERGÍA TOTAL - 2015 :	3324,03232 kWh				

Fuente: propia

Tabla N° 33: Línea de Corte (Enero - Mayo) – 2016

2016 - Corte					
SISTEMA DE FIDEO CORTE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh
SUBSISTEMA LÍNEA DE CORTE 1	0	307,60125	369,1215	1107,3645	0
SUBSISTEMA LÍNEA DE CORTE 2	0	123,0405	147,6486	442,9458	0
SUBSISTEMA CALDERA - LÍNEA DE CORTE	0	33,5565	40,2678	120,8034	0
SUBSISTEMA MANTENIMIENTO - LÍNEA DE CORTE	0	55,1818	66,21816	198,65448	0
TOTAL	0	519,38005	623,25606	1869,76818	0
ENERGÍA TOTAL -2016 :	3012,40429 kWh				

Fuente: propia

En esta Línea de Corte se tiene un mejor control de la energía y además se utiliza menos horas que en la Línea de Rosca, se aprecia que en los años 2015 al 2016 ha venido trabajando menos meses que la Línea de Rosca.

5.3.4. Producción Línea de Rosca y Corte.

Aquí se obtiene los meses de producción en el sistema de Fideos en los años 2015 y 2016, esta producción será dada en Tn para luego ser convertidas en kg, estos datos será hallados en las dos líneas una de Rosca y la otra de Corte.

Tabla N° 34: Producción en Fideos (Enero - Diciembre)- 2015

FIDEOS -2015						
Meses	Hora de Cortado	Producción - Cortado kg	Producción - Cortado Tn	Horas de Rosca	Producción - Rosca kg	Producción - Rosca Tn
Enero	0	0	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0
Mayo	0	0	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0	0	0
Agosto	32	19445	19,445	106	11900	11,9
Setiembre	0	0	0	477	38310	38,31
Octubre	0	0	0	132,5	11880	11,88
Noviembre	0	0	0	318	27850	27,85
Diciembre	0	0	0	530	47970	47,97
TOTAL		19445	19,445	TOTAL	137910	137,91

Fuente: empresa

Tabla N° 35: Producción en Fideos (Enero - Junio) – 2016

FIDEOS -2016						
Meses	Hora de Cortado	Producción - Cortado kg	Producción - Cortado Tn	Horas de Rosca	Producción - Rosca kg	Producción - Rosca Tn
Enero	0	0	0	53	5070	5,07
febrero	5	3250	3,25	212	20630	20,63
Marzo	6	4290	4,29	530	54870	54,87
Abril	18	10350	10,35	159	12580	12,58
Mayo	0	0	0	742	66030	66,03
Junio	0	0	0	0	0	0
TOTAL		17890	17,89	TOTAL	159180	159,18

Fuente: empresa

5.3.5. Índice de Consumo de Energía.

Luego de obtener la energía consumidas en cada sistema de la planta y haber obtenido una cantidad de kg por mes en harina y fideos. Se ha logrado concluir con un índice de consumo de energías de la siguiente manera.

Tabla N° 36: Índice de Consumo Energético Molino (Marzo-Diciembre)-2015

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	
MOLINO - 2015	
Meses - 2015	Energía / Producción kWh/kg
MARZO	0,42
MAYO	0,33
JUNIO	0,32
AGOSTO	0,30
SETIEMBRE	0,34
OCTUBRE	0,30
NOVIEMBRE	0,31
DICIEMBRE	0,30
PROMEDIO	0,33

Fuente: empresa

Tabla N° 37: Índice de Consumo Energético Molino (Enero-Mayo)-2016

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	
MOLINO - 2016	
Meses - 2016	Energía / Producción kWh/kg
ENERO	0,27
FEBRERO	0,26
MARZO	0,34
ABRIL	0,30
MAYO	0,25
PROMEDIO	0,28

Fuente: empresa

En el sistema de molino tenemos los años 2015 y 2016, en los cuadros antes mencionados se calcularon los kWh y también se colocó la producción en kg de harina que ha venido produciendo la fábrica en los meses de marzo a diciembre sacando dos meses que son atípicos en el año 2015 los cuales son abril y julio para luego poder hallar el índice de consumo energético y sacar el promedio en el sistema de molino.

Tabla N° 38: *Índice de Consumo Energético Fideo Rosca (Agosto-Diciembre)- 2015*

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	
FIDEOS ROSCA - 2015	
Meses - 2015	Energía / Producción kWh/kg
Agosto	0,32
Setiembre	0,41
Octubre	0,36
Noviembre	0,66
Diciembre	0,37
PROMEDIO	0,42

Fuente: empresa

Tabla N° 39: *Índice de Consumo Energético (Enero - Mayo)- 2016*

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	
FIDEOS ROSCA- 2016	
Meses - 2016	Energía / Producción kWh/kg
Enero	0,35
febrero	0,34
Marzo	0,32
Abril	0,42
Mayo	0,37
PROMEDIO	0,36

Fuente: empresa

Luego de hallar el Índice de Consumo Energético en Línea de Fideo Rosca en el año 2015 y 2016 se ha sacado el promedio de cada uno para evaluar los kWh/ kg de la producción en el sistema de Línea de Fideo Rosca.

Tabla N° 40: *Índice de Consumo Energético (Agosto - Diciembre)- 2015*

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	
FIDEOS CORTE - 2015	
Meses - 2015	Energía / Producción kWh/kg
Agosto	0,17
Setiembre	0,00
Octubre	0,00
Noviembre	0,00
Diciembre	0,00
PROMEDIO	0,03

Fuente: empresa

Tabla N° 41: Índice de Consumo Energético (Enero-Mayo)- 2016

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	
FIDEOS CORTE- 2016	
Meses - 2016	Energía / Producción kWh/kg
Enero	0,00
febrero	0,16
Marzo	0,15
Abril	0,18
Mayo	0,00
PROMEDIO	0,10

Fuente: empresa

Luego de hallar el Índice de Consumo Energético en Línea de Fideo Corte en el año 2015 y 2016 se ha sacado el promedio de uno para evaluar kWh/ kg de la producción en el sistema de Línea de Fideo Corte. Todos los Índices servirán para tener la base de datos que nos ayude a identificar las posibles mejoras que se pueden hacer en la fábrica.

5.4. PLANTEAR LAS ACCIONES QUE CONTRIBUYAN A DISMINUIR EL ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO EN LA FÁBRICA AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A.

Las siguientes propuestas serán tomadas en cuenta para un plan de acción que ayudaran a disminuir el consumo energético en la fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.

5.4.1. Cambiar Motores en Sistema de Fideo Rosca y Sistema de Molino.

A. Sistema de Fideo Rosca.

En el sistema de fideos se encuentra una máquina sobredimensionada, siendo una extrusora que trabaja con 1000 kgh que vendrían a ser unos 40 HP.

La máquina se está haciendo trabajar a 400 kgh que en su totalidad vendría a ser 25 HP. Se han implementado 2 cámaras de secado, siendo ahora un total de 6 cámaras.

1. Problema.

El problema limitante es una maquina dobladora que está diseñada para una cantidad de producto de 400 kgh.

Este sobredimensionamiento no beneficiaría en nada a la fábrica, porque además el motor funciona en conjunto con la máquina extrusora y traería consigo cambiar toda la maquinaria completa con

todos los motores dentro de ella, haciendo un gasto excesivo en tratar de mejorar este dimensionamiento.

2. Solución.

La solución para este caso sería un incremento de cámaras de secado porque al implementarse se estaría completando un ciclo de 24 horas continuas, y de esta manera dejarían de tener paradas y arranques picos de corriente.

Para solucionar este problema se piensa aumentar un total de 3 cámaras de secado porque actualmente se cuenta con 6 y la implementación consiste en implementar los siguientes materiales:

EQUIPOS
Motores ventiladores de 3/4 HP
Expulsor de 1/2 HP
Batería de radiador
Equipos de controladores de temperatura y humedad

Por cámara secadora se necesitan:

- Motores ventiladores → 3
- Expulsores → 1
- Batería de radiador → 1
- Equipos de controlador de temperatura y humedad → 1

B. Sistema de Motores en Molino

En el sistema de molino se encuentra el sistema de limpia que tiene 2 motores de 30 HP y 20 HP que funcionan con motores ventiladores de velocidades altas, y la suma de estos dos motores es 50 HP.

Los 30 HP con número de motor 1B están distribuidos a 4 máquinas mientras el motor de 20 HP con número de motor 2C está distribuida a 1 máquina.

1. Problema.

El problema que tiene esta parte de limpia es el consumo en los HP estando sobredimensionado, porque trabaja con la suma de 50 HP.

2. Solución.

La solución para este caso sería cambiar estos dos motores de 30 y 20 HP que tiene actualmente y colocar motores que accionen a un

elevador y trabajen distribuidos a 5 motores para 8 máquinas con motores de 2 HP, incluyendo agrupaciones de elevadores gemelos.

Al eliminar el sistema con el cual cuenta se eliminan 4 esclusas y también se eliminan los 4 ciclones, porque se trabajara con gravedad que ira directamente a la máquina.

EQUIPOS
Elevador de silos de almacenamiento hacia la balanza de limpia.
Elevador gemelo de balanza hacia la zaranda y trieur
Elevador gemelo de trieur y pulidor hacia el silo de reposo
Elevador gemelos de silos de reposo hacia el pulidor y balanza
Elevador de balanza de trigo llevado hacia el banco B-1

5.4.2. Capacitaciones para el personal

En la fábrica se debe implementar un uso eficiente de los recursos que tiene la empresa y para esto se requiere capacitar al personal de la fábrica y de esta manera se pueda llevar un mejor control de la energía eléctrica en cada sistema de la fábrica y una mejor comunicación con el personal.

- 1. Propuestas:**
2. Brindar charlas del uso eficiente de la energía para que sirvan para tener una mejor visión de la utilización de la energía eléctrica en la fábrica y prevenir un mal manejo que se haga en cada sistema dentro de ella he identificarlos.
3. Charlas preventivas de accidentes en horas de trabajo, como actuar y que soluciones dar dependiendo la gravedad que tenga.

5.5. EVALUAR LA FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y EL TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LAS ACCIONES PLANTEADAS.

5.5.1. Sistema de Fideo Rosca

En el Sistema de Fideo ya se implementaran 3 cámaras de secado para poder cumplir el ciclo de 24 horas y gracias a las acciones planteadas se costea los equipos para este sistema.

3 Camaras Secadoras - Implementar	Número	HP	HP- Total	Precio en Dolares	Precio S/.
Motores ventiladores	9	0,75	6,75	2659,5	8998
Expulsores de 1/2 HP	3	0,50	1,5	--	2250
				TOTAL	11248

Cantidad	Accesorios	Precio S/. por C/U	Precio S/. - Total
30	Codo de cobre soldado 1 1/8°	8	240
6	Adaptador macho de cobre 1 1/8°	18	108
33	Soldadura de plata 5 %	6	198
		Total S/.	546

Equipos para camara secadora	Número	Precio S/.	Precio en Dolares
Baterias de radiador	3	10016,93	--
Equipo controlador de temperatura y Humedad	3	2536,35	750
Accesorios de fijación: pernos, abrazaderas, marco(estructura de fijación)	3	375	
Tubos aleteados con aluminio de cobre	18	7794	
		TOTAL	20722,28

	Precio S/.
Mano de obra soldadura (En los tres radiadores de los intercambiadores de calor)	S/ 1050

Calculando los precios de todos los equipos que se utilizara implementar las 3 cámaras secadoras suman una inversión de S/. 33566,28. Aquí se observa cuanto es la cantidad de motores que se utiliza, la cantidad de expulsos, los accesorios y la mano de obra que se dará por los 3 secadores.

SUMA TOTAL S/.
20722,28
11248
1050
546
33566,28

Para ver el costo por cada secador individualmente, tendría las siguientes características. Ver anexo N° 7 con número de página 113.

A. VAN y TIR en Fideo Rosca.

Luego de calcular los índices de consumo energético y evaluar la producción en sistema de Fideo Rosca se ver el beneficio económico para calcular el TIR y el VAN en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.

Tabla N° 42: VAN y TIR en Fideo Rosca.

	3 AÑOS			
	0	1	2	3
EGRESOS	-33566,28	0	0	0
INVERSIÓN	-33566,28			
COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		0	0	0
INGRESOS	0	15254,3038	15254,3038	15254,3038
AHORRO DE ENERGÍA		15254,3038	15254,3038	15254,3038
BENEFICIOS NETOS	-33566,28	15254,3038	15254,3038	15254,3038

VAN	3071,98
TIR	17%

Este VAN y TIR se ha calculado por separado solo al Sistema de Molino con una inversión de S/. 33566,28. Solo en Molino y para calcular el ahorro de energía se promedió el ahorro en los meses que teníamos como fuente de información haciendo una nueva plantilla y viendo el ahorro en todos los meses que ha venido trabajando en el año 2015 y 2016 y luego calculando cuanto sería el promedio de ahorro en soles mensual dando un resultado de S/. 1271,19199 y luego de evaluarlo en un porcentaje de años, tenemos que a partir del 3 año tenemos un TIR del 17 % y un VAN de S/. 3071,98 habiendo mejorado el sistema de molino.

5.5.2. Sistema de Motores en Molino.

En sistema de Motores en Molino se ha calculado hacer un cambio de motores para consumir 40 HP menos, haciendo un cambio de dos motores uno de 30 HP y otro de 20 HP por 5 motores de 2 HP cada uno que servirán para 8 elevadores, agrupados de la siguiente manera:

Propuesta de Elevadores

Elevador N°1

Elevador de silos de almacenamiento hacia la balanza de limpia.

Altura de 11 metros

LISTADO	Precio S/.
Precio total del materiales	4892
Precio de mano de obra	2500
PRECIO TOTAL ELEVADOS A TODO COSTO	7392

Elevador N°2

Elevador gemelo de balanza hacia la zaranda y trieur

Altura de 7,20 metrs

LISTADO	Precio S/.
Precio total del materiales	5877,1
Precio de mano de obra	2300
PRECIO TOTAL ELEVADOS A TODO COSTO	8177,1

Elevador N°3

Elevador gemelo de trieur y pulidor hacia el silo de reposo

Altura 12 metros

LISTADO	Precio S/.
Precio total del materiales	7137
Precio de mano de obra	3000
PRECIO TOTAL ELEVADOS A TODO COSTO	10137

Elevador N°4

Elevador gemelos de silos de reposo hacia el pulidor y balanza

Altura 7,20 metros

LISTADO	Precio S/.
Precio total del materiales	5877,1
Precio de mano de obra	2300
PRECIO TOTAL ELEVADOS A TODO COSTO	8177,1

Elevador N°5

Elevador de balanza de trigo llevado hacia el banco B-1

Altura 11 metros

LISTADO	Precio S/.
Precio total del materiales	4892
Precio de mano de obra	2500
PRECIO TOTAL ELEVADOS A TODO COSTO	7392

TOTAL	Total sin mano de obra	Solo mano de obra
41275,2	28675,2	12600

Para ver el costo por cada elevador individualmente, tendría las siguientes características. Ver anexo N° 8 con número de página

A. VAN y TIR en Sistema de Molino.

Luego de calcular los índices de consumo energético y evaluar el ahorro de energía en sistema de molino y ver el beneficio económico para calcular el TIR y el VAN en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.

Tabla N° 43: VAN y TIR en Sistema de Molino

	3 AÑOS			
	0	1	2	3
EGRESOS	-41275,2	0	0	0
INVERSIÓN	-41275,2			
COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		0	0	0
INGRESOS	0	17825,4	17825,4	17825,4
BENEFICIO ECONÓMICO		17825,4	17825,4	17825,4
BENEFICIOS NETOS	-41275,2	17825,4	17825,4	17825,4

VAN	1538,40
TIR	14%

Luego de calcular el VAN y TIR en el sistema de Fideo Rosca se planteó una inversión de S/. 41275,5. Solo en Fideo Rosca se evaluó un porcentaje que se asimile al ahorro que se tendría en este sistema evaluando con los meses donde se implementaron nuevos equipos de cámaras de secado, dando el resultado más aproximado con un beneficio económico del 5% y obteniendo después de reemplazarlo en los meses del año 2015 y 2016 como plantillas y viendo un ahorro promedio mensual de S/. 1485,45 y luego de evaluarlo en un porcentaje en años, tenemos que a partir del 3 año tenemos un TIR del 14 % y un VAN de S/. 1538,40.

5.5.3. Capacitación para el personal

En esta parte de la propuesta se ha implementado hacer charlas informativas que ayuden a mejorar el manejo adecuado de la energía eléctrica dentro de la fábrica con la finalidad de ahorrar energía eléctrica mensualmente y así sea económicamente viable para la empresa. (Ponente de eficiencia energética)

Materiales		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Precio S/.
1	Mesa de Trabajo	und	1	10	10
2	Sillas de Plastico	und	18	0,5	9
3	Boletines o Tripticos	und	18	1	18
4	Lapiceros	und	18	1	18
5	Hojas e Apuntes	und	18	0,1	1,8
6	Coffe Break	Glb	18	6	108
7	Agua mineral Cielo 600 ml	und	2	1,5	3
8	Local en el Centro de Chiclayo	Glb	1	100	100
				TOTAL	267,8
Mano de obra		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Precio S/.
1	Ayudante	hh	2	15	30
2	Ponente de Seguridad Industrial	hh	1	150	150
				TOTAL	180
Equipo		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Precio S/.
1	Laptop o PC Desktop	und	1	10	10
2	Kit Equipo de Audio y Micrófonos Inalám	Glb	1	50	50
3	Regleta de Tomacorrientes	und	1	20	20
				TOTAL	80
				TOTAL S/.	527,8

A. VAN y TIR en Capacitación para el personal.

Se hace un cálculo para evaluar el ahorro de energía eléctrica en fábrica y se evalúa el beneficio económico para calcular el TIR y el VAN en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.

Tabla N° 44: VAN y TIR en Capacitación para el personal.

	4 MESES				
	0	1	2	3	4
EGRESOS	-527,8	0	0	0	0
INVERSIÓN	-527,8				
COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		0	0	0	0
INGRESOS	0	243,86	243,86	243,86	243,86
AHORRO DE ENERGÍA		243,86	243,86	243,86	243,86
BENEFICIOS NETOS	-527,8	243,86	243,86	243,86	243,86

VAN	424,91
TIR	30%

Se calculó un valor promedio para el ahorro mensual en soles utilizando el ahorro de la energía que se obtiene después de este plan de capacitación al personal de toda la fábrica.

5.6. DETERMINAR EL NUEVO ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO LUEGO DE IMPLEMENTAR LAS ACCIONES PLANTEADAS.

5.6.1. Índice de Consumo Energético en Sistema de Molino.

En este cálculo del índice de consumo energético en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. Se hizo una mejora en la parte de Sistema de Molino cambiando los motores 1B y 2C, estos motores tienen cada uno una función diferente: el motor 1B está en el subsistema de molienda y el motor 2C está en subsistema de limpia.

Tabla N° 45: Sistema de Molino- 2015

SISTEMA DE MOLINO - 2015										
SISTEMA DE MOLINO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh
SUBSISTEMA DE MOLIENDA	8209,56044	28250,5462	13038,7136	12555,7983	8727,41926	58674,2114	72678,7557	72195,8403	54569,4312	52154,8546
SUBSISTEMA AFUERA- PRE-LIMPIA	507,076	1744,938	805,356	775,528	1431,744	3624,102	4489,114	4459,286	3370,564	3221,424
SUBSISTEMA DE ENVASADOS	1795,04904	6177,08052	2850,96024	2745,36912	5068,37376	12829,3211	15891,4636	15789,8724	11931,7966	11403,841
SUBSISTEMA DE LIMPIA	1201,77012	4135,50306	1908,69372	1838,00136	3393,23328	8589,12174	10639,2002	10568,5078	7988,23668	7634,77488
TOTAL	11713,4556	40308,06778	18603,72356	17914,69678	18620,7703	83716,75624	103698,5335	103013,5065	77860,02848	74414,89448
ENERGÍA TOTAL -2015 :	549864,4332 kWh									

Tabla N° 46: Sistema de Molino- 2016

SISTEMA DE MOLINO - 2016					
SISTEMA DE MOLINO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh
SUBSISTEMA DE MOLIENDA	51913,3969	36701,5643	78232,2818	80163,9431	49257,3626
SUBSISTEMA AFUERA- PRE-LIMPIA	3206,51	2266,928	4832,136	4951,448	3042,456
SUBSISTEMA DE ENVASADOS	11351,0454	8024,92512	17105,7614	17528,1259	10770,2942
SUBSISTEMA DE LIMPIA	7599,4287	5372,61936	11452,1623	11734,9318	7210,62072
TOTAL	74070,381	52366,03678	111622,3415	114378,4488	70280,73352
ENERGÍA TOTAL -2016 :	422717,9416 kWh				

En estos dos años se calculó el consumo de energía eléctrica que a mejorando considerablemente en el subsistema de molienda y subsistema de limpia para luego hacer el cálculo del índice de consumo energético en el sistema de Molino.

Tabla N° 47: *Nuevo Índice de Consumo Energético en Molino - 2015*

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	
MOLINO - 2015	
Meses - 2015	Energía / Producción kWh/kg
MARZO	0,39
MAYO	0,30
JUNIO	0,30
AGOSTO	0,28
SETIEMBRE	0,31
OCTUBRE	0,28
NOVIEMBRE	0,28
DICIEMBRE	0,27
PROMEDIO	0,30

En este cálculo en el año 2015 se han mejorado los equipos mencionados y se ha obtenido un resultado del nuevo **Promedio 0.30** en comparación al promedio obtenido antes de la mejora de los equipos el cual era **0.33** haciendo un comparación se tiene que ha mejorado en un **0.03** en promedio, lo cual es muy beneficioso para la empresa porque ayuda a una mejor producción.

Tabla N° 48: *Nuevo Índice de Consumo Energético en Molino - 2016*

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	
MOLINO - 2016	
Meses - 2016	Energía / Producción kWh/kg
ENERO	0,25
FEBRERO	0,24
MARZO	0,32
ABRIL	0,27
MAYO	0,23
PROMEDIO	0,26

En este cálculo en el año 2016 se han mejorado los equipos mencionados y se ha obtenido un resultado del nuevo **Promedio 0.26** en comparación al promedio obtenido antes de la mejora de los equipos el cual era **0.28** haciendo un comparación se tiene que ha mejorado en un **0.02** en promedio, y de esta manera beneficia a la empresa.

5.6.2. Índice de Consumo Energético en Sistema de Línea de Fideo Rosca

En este cálculo se indica el consumo energético en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A. Se hizo una mejora en la parte de Sistema de Línea de Fideo Rosca en el subsistema línea de rosca aumentando unos equipos que ayudaran a mejorar la producción en Fideo Rosca.

Tabla N° 49: Sistema de Línea de Fideo Rosca - 2015

SISTEMA DE LÍNEA DE FIDEO ROSCA -2015					
SISTEMA DE FIDEO ROSCA	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh
SUBSISTEMA LÍNEA DE ROSCA	3328,0591	14976,266	4160,07388	9984,1773	16640,2955
SUBSISTEMA CALDERA -LÍNEA DE ROSCA	174,4938	2416,068	671,13	1610,712	2684,52
SUBSISTEMA MANTENIMIENTO -LÍNEA DE ROSCA	882,9088	1291,25412	237,50545	8609,16888	1434,7268
TOTAL	4385,4617	18683,58812	5068,70933	20204,05818	20759,5423
ENERGÍA TOTAL - 2015 :	69101,35963	kWh			

Tabla N° 50: Sistema de Línea de Fideo Rosca – 2016

SISTEMA DE LÍNEA DE FIDEO ROSCA -2016					
SISTEMA DE FIDEO ROSCA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh	Energía - kWh
SUBSISTEMA LÍNEA DE ROSCA	1664,02955	6656,1182	16640,2955	4992,08865	23296,4137
SUBSISTEMA CALDERA -LÍNEA DE ROSCA	268,452	1073,808	2684,52	805,356	3758,328
SUBSISTEMA MANTENIMIENTO -LÍNEA DE ROSCA	143,47268	573,89072	1434,7268	430,41804	2008,61752
TOTAL	2075,95423	8303,81692	20759,5423	6227,86269	29063,35922
ENERGÍA TOTAL - 2016 :	66430,53536	kWh			

En estos dos años se calculó el consumo de energía eléctrica en el subsistema de línea de rosca incrementando la energía en todos los meses para lograr una mayor producción en kg y para este paso se utilizara el incremento en los meses en el año 2015 y 2016 para evaluarlo en un índice de consumo energético.

Tabla N° 51: Sistema de Fideo -2015

SISTEMA DE FIDEO -2015						
Meses	Hora de Cortado	Producción - Cortado kg	Producción - Cortado Tn	Horas de Rosca	Producción - Rosca kg	Producción - Rosca Tn
Enero	0	0	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0
Mayo	0	0	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0	0	0
Agosto	32	19445	19,445	106	14280	14,28
Setiembre	0	0	0	477	45972	45,97
Octubre	0	0	0	132,5	14256	14,26
Noviembre	0	0	0	318	33420	33,42
Diciembre	0	0	0	530	57564	57,56
	TOTAL	19445	19,445	TOTAL	165492	165,492

Tabla N° 52: Sistema de Fideo -2015

SISTEMA DE FIDEO -2016						
Meses	Hora de Cortado	Producción - Cortado kg	Producción - Cortado Tn	Horas de Rosca	Producción - Rosca kg	Producción - Rosca Tn
Enero	0	0	0	53	6084	6,08
febrero	5	3250	3,25	212	24756	24,76
Marzo	6	4290	4,29	530	65844	65,84
Abril	18	10350	10,35	159	15096	15,10
Mayo	0	0	0	742	79236	79,24
Junio	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	17890	17,89	TOTAL	191016	191,016

Luego de tener la energía en kWh y la producción en los años 2015 y 2016 se evaluará un índice de consumo energético, para ver en cuanto beneficia el implementar los secadores en esta línea de Rosca.

Tabla N° 53: Índice de consumo energético en 2015

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	
FIDEOS ROSCA - 2015	
Meses - 2015	Energía / Producción kWh/kg
Agosto	0,31
Setiembre	0,41
Octubre	0,36
Noviembre	0,60
Diciembre	0,36
PROMEDIO	0,41

Tabla N° 54: Índice de consumo energético en 2016

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	
FIDEOS ROSCA- 2016	
Meses - 2016	Energía / Producción kWh/kg
Enero	0,34
febrero	0,34
Marzo	0,32
Abril	0,41
Mayo	0,37
PROMEDIO	0,35

En estos dos índices de consumo energético se ha hallado que en el promedio del año 2015 mejoro en un 0.01 siendo antes un 0.42 y ahora un **0.41** y en el año 2016 también mejor un 0.01 siendo antes un 0.36 y ahora un **0.35**.

VI. CONCLUSIONES.

- Las instalaciones tienen un orden estratégico dentro están dos sistemas de molino y fideo rosca y corte, los cuales se encargan del proceso de harina y la elaboración de fideos.
- Las energías que se utilizan en la fábrica son: energía eléctrica y el GLP obteniéndose un mayor porcentaje en energía eléctrica con un 89 % y el GLP con un 11 % mediante un diagrama pastel.
- El índice de consumo energético que tiene el sistema de Molino, Fideo Rosca y Fideo Corte, tienen un mayor consumo y a su vez se contó con la producción por sistemas en kg. Estos datos nos ayudaron a identificar el índice de consumo energético: energía/ producción (kWh/kg) obteniendo en Molino un **promedio** de 0.33 en 2015 y en 2016 un **promedio** de 0.28, en Fideo Rosca un **promedio** de 0.42 en 2015 y en 2016 un **promedio** de 0.36 y por último en Fideo Corte un **promedio** de 0.03 en 2015 y en 2016 un promedio de 0.10.
- Respecto al sistema de molino se pueda cambiar los motores actuales con lo que cuenta el sistema, siendo el motor 1B de 30 HP y el motor 2C de 20 HP, los cuales representan el 9 % y el 6% en el consumo de energía eléctrica respectiva para luego cambiarlos por 5 motores de 2 HP cada uno, con el objetivo de ahorrar el consumo de energía eléctrica en este sistema y también en sistema de Fideo Rosca, a su vez se identifico los equipos de mayor consumo.

Y se debe implementar nuevas cámaras de secado con la finalidad de aumentar las horas de trabajo en el sistema de línea de Fideo Rosca, y de esta manera podrá trabajar las 24 horas recorridas sin hacer muchas paradas y arranques consecutivos innecesarios.

- En el sistema de Fideo Rosca la propuesta económica fue implementar las cámaras secadoras, con una inversión de S/ 11 188,76 por cámara y aquí se implementarán 3 secadores siendo un total de S/ 33566,28 con un tiempo de recuperación de 3 años con un VAN de 1538,40 y un TIR del 14 %.

En el sistema de Motores en Molino la propuesta económica del cambio de los motores ya mencionados implica una inversión de S/ 33566,28 con un tiempo de recuperación de 3 años con un VAN de 3071,98 y un TIR de 17 %.

- El índice de consumo energético en sistema de Molino tuvo como resultado una reducción del 0.03 en 2015 y disminuyo un 0.02 en 2016, quedando un promedio por año de 0.30 y 0.26. Esto resalta una mejora en el índice de consumo en sistema de motores en molino.

El índice de consumo energético en el sistema de línea de Fideo Rosca tuvo como resultado una reducción de 0.01 en 2015 y disminuyo un 0.01 en 2016, quedando un promedio por año de 0.41 y 0.35 aquí vemos una mejora un poco menor con resultados positivos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] «SOFOFA,» Gerencia de Estudios SOFOFA, 6 Mayo 2016. [En línea]. Available: http://app.sofofa.cl/BIBLIOTECA_Archivos/Estudios/2016/01/IndiceDeProduccionyVentas_Ene_16.pdf.
- [2] C. Espinoza, «<http://www.latercera.com/>,» 03 08 2015. [En línea]. Available: <http://www.latercera.com/noticia/nacional/2015/08/680-641327-9-consumo-electrico-se-cuadruplico-en-20-anos.shtml>.
- [3] O. D. L. N. U. P. E. D. INDUSTRIAL, «Análisis Energético,» [En línea]. Available: https://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/CP_ToolKit_spanish/PR-Volume_04/4-Textbook.pdf.
- [4] A. J. Martínez, «Generacion Distribuida,» INIECE, lunes, 9 abril 2012. [En línea]. Available: <http://generaciondistribuida.blogspot.pe/2012/04/consumo-de-energia-primaria-y-consumo.html>. [Último acceso: lunes, 23 Mayo 2016].
- [5] «EL BANCO MUNDIAL,» bancomundial.org, [En línea]. Available: <http://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.ELEC.KH.PC>. [Último acceso: 13 06 2016].
- [6] «<http://www.madrid.es/>,» [En línea]. Available: <http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Ayuntamiento/Consumo-y-Comercio/Consumo/Diccionario-de-Consumo?vgnextfmt=default&vgnextoid=ab28d0f730fc8210VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=560b9ad016e07010VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&idioma=es&idiomaP>.
- [7] «www.rastreator.com,» [En línea]. Available: <http://www.rastreator.com/tarifas-energia/guias/entender-el-recibo-de-la-luz.aspx>.
- [8] «twenergy,» 02 01 2012. [En línea]. Available: <http://twenergy.com/a/que-es-la-energia-electrica-381>.
- [9] F. M. N. SALGUERO, «AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LA ESCUELA POLITÉCNICA,» Latacunga- Ecuador, NOVIEMBRE - 2005.
- [10] E. D. Talla Chicoma, «AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN UNA INDUSTRIA CERVECERA COMO ESTRATEGIA DE EXCELENCIA OPERATIVA,» 2015.
- [11] «twenergy,» 30 10 2013. [En línea]. Available: <http://twenergy.com/a/el-gas-natural-llega-a-las-gasineras-como-una-alternativa-limpia-y-barata-a-la-gasolina-1018>.

- [12] 07 Mayo 214. [En línea]. Available:
<http://web.archive.org/web/20140508112607/http://www.lightingever.es/blog/la-potencia-electrica-y-los-vatios/>.
- [13] «Eugenioferrandiz,» [En línea]. Available:
<http://www.eugenioferrandiz.com/ahorro-energetico.html#top>. [Último acceso: 15 06 2016].
- [14] «www.afinidadelectrica.com.» [En línea]. Available:
<http://www.afinidadelectrica.com.ar/articulo.php?IdArticulo=15>. [Último acceso: 14 06 2016].
- [15] G. LÓPEZ DUMRAUF, 2006. [En línea]. Available:
http://fepi.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/39/2014/12/FEP_Lopez_Dumrauf_Cap.-10.pdf.
- [16] J. d. J. Meza Orozco, 2008. [En línea]. Available:
<http://es.slideshare.net/cortizfelix/matematicas-financieras-aplicadas-jhonny-de-jesus-meza-oro-zco-4-edicion>.
- [17] J. D. V. C., «Periodo de recuperación de la inversión - PRI,» 23 Febrero 2010. [En línea]. Available: <http://pymesfuturo.com/pri.htm>.
- [18] I. V. Berrospi, «IMPLEMENTACION DEL SISTEMA HACCP, SEGÚN NORMA VIGENTE N° 449 2006 / MINSA Y LEY VIGENTE N° 26842,» CHICLAYO.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: Análisis energético empresarial

Cuestionario Preliminar

Favor de enviar a:

- Nombre – José Vilchez
- Consultor – Jairo Torres
- Dirección - Dirección: Cal. Elías Aguirre Nro. 374 Dpto. 302
- N° de Fax - -----

Favor de no llenar	
Fecha de entrada	03/10/2016
Código de la empresa	36221000

Datos de empresa

Nombre y dirección de la empresa (de la planta)	Agroindustrias y Comercios S.A Dirección: Cal. Elias Aguirre Nro. 374 Dpto. 302 (Oficina 302)	
Año de fundación: 2013	E - mail: gbattistini@napoli.com.pe	
Persona a Contactar	Froilan Oruro	
Área de trabajo / puesto	Área de Fideo / encargado del área de Fideos	
Teléfono y Fax	Tel: 608803.	Fax: -
Rama Industrial:	Industria alimenticia	
Numero de empleados	Total: 18	en la administración:
	en la producción:	por turno:
Horario de producción	Turno por día: 2	Días de trabajo por semana: 6
Temporada de vacaciones:	No hay	
Área de planta	Área total:	m ² , de ella:
	Producción:	Almcén:
	Administración:	
Certificados:	OTROS: DS 007-98-SA CONDEX ALIMENTARIOS	
Productos y Producción anual:	Nombre del producto	Unidad [Kg, litros,....]
datos para el año: 2016	Harina	Kg
	Fideo de Corte	Kg
	Fideo de Rosca	Kg

Máquinas y equipos periféricos

(En caso de no ser suficiente el espacio, favor de copiar la página)

Calderos de vapor, Calderos de agua caliente						
Tipo / denominación	Combustibles	Potencia [kW], [kcal/h] o [Hp]	Presión del vapor / del agua	Temperatura	Edad del equipo	Horas de uso por mes
Bomba de agua	No	0.8 hp	No	22°	16 años	300 - 500
Caldero motor	No	8 hp	No	98°	16 años	300- 500

Compresores de aire			
Tipo/ denominación	Potencia Hp	Edad del equipo	Horas de uso por mes
Compresores de aire	25	16	150

Equipos de aire acondicionado						
Tipo/ denominación	Dirección de aire	Potencia Instalada [Wh]	Potencia Frigorífica [kcal]	Potencia térmica [kcal]	Tipo de climatización	Horas de uso por mes
Aire acondicionado	Norte	1,4914	6051.94	24000	Sistema refrigerante	360

Datos energéticos y datos comerciales de la empresa (para el año: 2016)

[Si es posible, llenar con datos de julio. Si existen datos de otros años, favor de copiar la página.]

	Cantidad		Costos (neto) / Remuneración[S/] o [US\$]
	Importe	Unidad	
Compra de electricidad			
Compañía eléctrica: <u>Ensa (Electronorte)</u>			
Tarifa: <u>MT3</u>			
Energía en hora punta	195,2329	kWh	S/. 47,173.70
Energía en tiempos fuera de punta	221,7136	kWh	
Potencia contratada	5.000.000	kW	
Potencia máxima medida	256,3759	kW	
Consumo de Gas natural	48,9590108	kWh	
Demanda máxima por mes:	500	Gls	
Compañía proveedora: <u>Repsol</u>			
Consumo de:	<input type="checkbox"/> Diesel: <u>no</u>		
	<input type="checkbox"/> Residual: <u>no</u>		
Consumo de energéticos adicionales			
(Carbón, Propano ...)			
	-		
	-		
Consumo de agua: x Agua fresca diaria	1,6	m ³	
<input type="checkbox"/> Agua de pozo	-	m ³	
<input type="checkbox"/> Agua de río	-	m ³	
Generación de electricidad			
Potencia eléctrica Instalada	-	kW	
Generación anual de electricidad	-	kWh/a	
Combustible	-		
Si hay cogeneración: Generación de calor	-	kWh/a	
Entrega de energía (p.e a la red eléctrica)			
Electricidad		kWh	-
Vapor o calor mediante agua caliente	-	kWh	-
Aguas residuales	-	m ³ /a	

Volumen de ventas	Volumen de ventas en Fideo	400 Bolsas xDía
		Precio: S/. 25 - C/B
	Volumen de ventas en Molino	600 Bolsas x Día
		Precio S/. 85 - C/B

Repartición del uso de energéticos (Consumidores principales)

Por favor estime el porcentaje de uso de Los diferentes tipos de energía utilizada en la planta.

(p.e. Electricidad: 25% Refrigeración, 12% Aire a presión, 4% Iluminación, 59% Producción.) La suma por **Columna** siempre es de 100%.

Utilización de la energía para:	Porcentaje del consumo de:	
	Electricidad	Gas Natural
– Calefacción y climatización	0	0
– Refrigeración	0	0
– Aire a presión	5%	
– Vapor/Agua caliente (calderos)	20%	0
– Electricidad y calor (CLP)		0
– Iluminación	20%	
– Producción	50%	100%
– Otros	5%	0
Total:	100%	100%

Administración de datos

Favor de indicar con una X:

¿Culés son los datos recolectados periódicamente?

Checar/ Evaluar	Electricidad			Gas Natural			Agua			Materia prima		
	Medidores	número de medidores	cuentas	Medidores	número de medidores	cuentas	Medidores	número de medidores	cuentas	Medidores	número de medidores	cuentas
diario				X		X	X		X			
semanalmente											X	X
mensualmente	X		X									
anualmente												

Existen sistemas de: - PC - Control de producción - Recolección electrónica de datos

Importancia de la energía para la empresa

¿Cuál importancia tiene La energía para su empresa (desde el punto de vista financiero y técnico, como factor de producción)?

- alta regular baja importancia,
con tendencia de - aumentar quedar igual bajar en importancia.

¿Se han llevado a cabo últimamente medidas para ahorrar energía u optimizar el sistema energético? ¿Cuáles?

Si, No se hacen paradas en hora punta, se está haciendo un estudio de auditoria en la fábrica

¿Existen planes para futuras medidas que influenciarán significativamente el consumo de energía de la planta? ¿Cuáles?

Si, implementar nuevas máquinas más eficientes y se hará un incremento de caras de secadores.

Muchas gracias por su colaboración.

ANEXO 2: Ubicación

La fábrica “Agroindustrias y Comercio S.A.” está ubicada en las siguientes coordenadas UTM: -6.861636, -79.864783. Se adjuntan imágenes de referencia.



Figura N° 21: Ubicación de la Fábrica vista frontal



Figura N° 22: Ubicación de la Fábrica vista superior

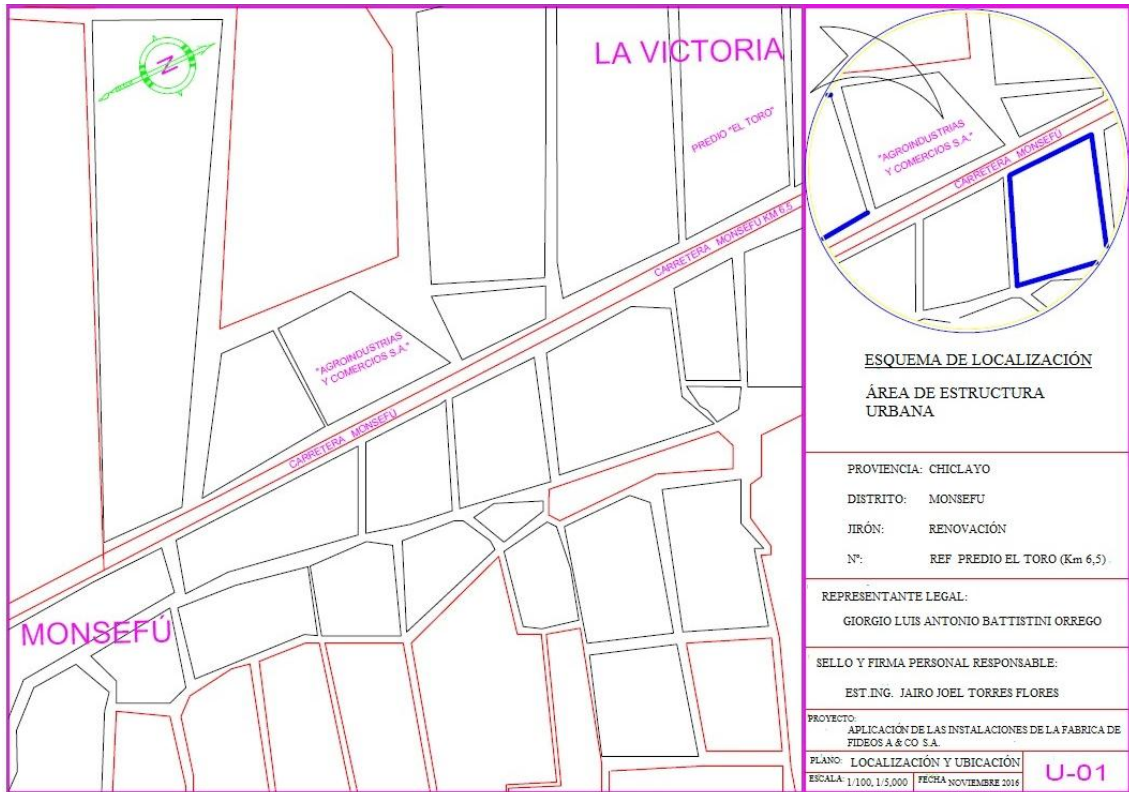


Figura N° 23: Plano de fábrica- ubicación

ANEXO 3: Describir las instalaciones de la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A.

Tabla N° 55: Motores Sistema de Motores en Molino

SUBSISTEMA DE LIMPIA						
MOTORES	CODIGO DE FAJA	CANTIDAD	AMP DE PLACA	POTENCIA	HORAS	MARCA
1B Neumático 1° limpia	B 98	3	70 A	30 HP	24 h	MAPELLI
2B Neumático 2° limpia	B 96	3	22 A	7.5 HP	24 h	MAPELLI
3B Neumático 1° limpia	B 96	2	16 A	5.5 HP	24 h	MAPELLI
7B Rosca S/Silos	AP 95	3	6,5	2.0 HP	24 h	MAPELLI
8B Rosca intensivo	B 42	2	14,3	5.0 HP	24 h	MAPELLI
10B Exclusa trigo sucio	T. DIRECTO	DIRECTO	3,7	1.0 HP	24 h	SEW EURODRIVE
4B pulidor	B 74	5	22.5 A	7.5 HP	24 h	MAPELLI
13B Exclusa Pulidor	T. DIRECTO	DIRECTO	3,7	1.0 HP	24 h	SEW EURODRIVE
6B Trier	A 120	3	3,5	2.0 HP	24 h	SEW EURODRIVE
11B Exlusa trier	DIRECTO	DIRECTO	3,5	1.0 HP	24 h	SEW EURODRIVE
5B Zaranda	A 82	4	6,5	2.0 HP	24 h	SEW EURODRIVE
12B Exclusa balanza + Zaranda	DIRECTO	DIRECTO	4,2	1.2 HP	24 h	SEW EURODRIVE
31C Exclusa granza	TRAMOS	X TRAMOS	1	3.7 HP	24 h	MAPELLI

Tabla N° 56: Motores Sistema de Motores en Molino

SUBSISTEMA DE - PRE-LIMPIA						
MOTORES	CODIGO DE FAJA	CANTIDAD	AMP DE PLACA	POTENCIA	HORAS	MARCA
1A Elevador a silos	T. DIRECTO	T. DIRECTO	2,5	9.0 HP	24 h	MAPELLI
2A Ventilador pequeño	B 55	4	7,4	5.0 HP	24 h	MAPELLI
3A Zaranda	A 62	3	6.9 A	3.0 HP	24 h	MAPELLI
4A Elevador pequeño	A 70 - A80	44	7.1 A	3	24 h	MAPELLI

Tabla N° 57: Motores Sistema de Motores en Molino

SUBSISTEMA DE MOLIENDA						
MOTORES	CODIGO DE FAJA	CANTIDAD	AMP DE PLACA	POTENCIA	HORAS	MARCA
1Cv Neumático molienda	PLANA		150	60 HP	24 h	MAPELLI
3C Sobre silos arina	B-116	3	13	30 HP	24 h	MAPELLI
2B Exclusa harina(tolva 4-4)	EMP TRAMOS	X TRAMOS	1	3.7 HP	24 h	MAPELLI
36C Exclusa harina(1-2)	EMP TRAMOS		0,75	3.7 HP	24 h	MAPELLI
26C Ventilador filtro(Zasores)	B 78	2	22	60 HP	24 h	MAPELLI
9C Rosca harina(ZOTANO)	A 90	3	1,5	3.4 HP	12 h	SEW EURODRIVE
8C Rosca harina(ZOTANO)	A 96	3	3,4	1 HP	24 h	SEW EURODRIVE
7C Rosca harina(ZOTANO)	A 96	3	3,7	1 HP	24 h	SEW EURODRIVE
22C Exclusa B1-B2-B3	EMP TRAMOS	X TRAMOS	3	1 HP	24 h	MAPELLI
23C Exclusa C1-C2-C3	EMP TRAMOS	X TRAMOS	1,5	4.8 HP	24 h	MAPELLI
24C Exclusa C4-C5-C6	EMP TRAMOS	X TRAMOS			24 h	MAPELLI
25C Exclusa B4-B5-B6	EMP TRAMOS	X TRAMOS	1,5	4.5 HP	24 h	MAPELLI
14C Turbo tamis	B 70	3	9,1	3 HP	24 h	MAPELLI
28C Exclusa turbo tamis	EMP TRAMOS	X TRAMOS	1	3.7 HP	24 h	MAPELLI
29C Exclusa balanza molienda	EMP TRAMOS	X TRAMOS	0,5	2.0 HP	24 h	MAPELLI
30C Exclusa rostarstar	DIRECTO	DIRECTO	0,5	2.0 HP	24 h	MAPELLI
27C Filtro M30	CADENA	CADENA	1	3.1 HP	24 h	MAPELLI
34C Exclusa filtro	EMP TRAMOS	X TRAMOS	1	3.7 HP	24 h	MAPELLI
11C Sasor 3	A 44	2	3,7	1 HP	24 h	SEW EURODRIVE
12C Sasor 2	A 44	2	5,4	1.5 HP	24 h	SEW EURODRIVE
13C Sasor 1	A 44	2	5,4	1.5 HP	24 h	SEW EURODRIVE
6C Monocanal	A 68	2			24 h	MAPELLI
16C Banco D2	PLANA		16	5.5 HP	24 h	MAPELLI
15C Banco B4F	PLANA		16	5.5 HP	24 h	MAPELLI
18C Banco B3F			16	5.5 HP	24 h	MAPELLI
20C T Bancos	C 175	7	100	40 HP	24 h	MAPELLI
21CT Bancos	C 170	7	100	40 HP	24 h	MAPELLI
2C Neumático segunda Limpia	B 83	3	50	20 HP	24 h	MAPELLI
31C Exclusa Granza	EMP TRAMOS	X TRAMOS	1	3.7 HP	24 h	MAPELLI
4B Pulidor	B 74	5	22. SA	7.5 HP	24 h	MAPELLI
13B Exclusa Pulidor	EMP TRAMOS	X TRAMOS	3,7	1.0 HP	24 h	MAPELLI
4C Planchister 1	B 96	4	13	4.0 HP	24 h	MAPELLI
5C Planchister 2	B 96	6	13	4.0 HP	24 h	MAPELLI
38C Recuperador filtro	DIRECTO		1	3.5 HP	24 h	MAPELLI
37C Rosca Trigo B/ silos reposo	A 81	3	2	7.0 HP	24 h	MAPELLI

Tabla N° 58: Motores Sistema de Motores en Molino

ASUBSISTEMA DE ENVASADOS						
MOTORES	CODIGO DE FAJA	CANTIDAD	AMP DE PLACA	POTENCIA	HORAS	MARCA
1D Elevador tolva 3-4	A 65	3	5,5	15 HP	24 h	MAPELLI
2D Motor balanza	T. DIRECTO		2	6.5 HP	24 h	MAPELLI
3D Rosca Tolva	A 67	4	4	13 HP	24 h	MAPELLI
1E Elevador Tolva 1-2	A 120	4	4	11.7 HP	24 h	MAPELLI
2E Rosca tolva 1	CADENA		5,2	14 HP	24 h	MAPELLI
3E Rosca tolva 2	A 53	4	2	6.3 HP	24 h	MAPELLI
R2 Recuperador de productos	DIRECTO	DIRECTO	1,5	4.3 HP	24 h	SEW EURODRIVE

Tabla N° 59: Motores en Fideo Rosca

SUBSISTEMA LÍNEA DE ROSCA		
Partes	Motores	Potencia (HP)
Prensa	Extrusor Grande	40
	Motor Trasversal	7,5
	Motor Reductor- de Mezcladora	5
	Dosificador	0,25
	Extrusa	1
	Vibrador Rojo	0,25
	Dobladora - parte baja	1,5
Pre-Secado - Tiempo 7 minutos. 30 minutos	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motor de arrastre de tunel	1
	Motor alimentador que trae producto	1
Secadores	Motores de arrastre -secador 1	2
	Motores de arrastre -secador 1	2
	Motores de arrastre - secador 2	2
	Motores de arrastre - secador 2	2
	Motores de arrastre - secador 3	2
	Motores de arrastre - secador 3	2
	Motor expulsador (arriba)	0,5
	Motor - secador 4	0,75
	Motor - secador 4	0,75
	Motor - secador 4	0,75
	Motor expulsador	0,5

Tabla N° 60: Motores en Fideo Corte 1

SUBSISTEMA LÍNEA DE CORTE 1		
Partes	Motores	Potencia (HP)
Prensa	Extrusor Grande	40
	Motor Trasversal	7,5
	Motor Reductor- de Mezcladora	5
	Dosificador	0,25
	Extrusa	1
	Vibrador Rojo	0,25
	Motor de cuchilla- Adicional a la prensa	2
	Motor ventilador	1
Pre-Secado	Motor de Faja	0,5
	Motor de Faja	0,5
	Motor elevador	0,5
	Faja de oscilador	0,5
	Distribuye el producto a lo ancho de la malla	1
	Motores de arrastre	2
	Motores de arrastre	2
	Motor expulsador - parte de arriba	1
	Motor expulsador - parte de arriba	1
	Bomba de agua caliente	0,5
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
	Motores ventiladores	1
Motores ventiladores	1	

Tabla N° 62: Motores en Caldero

SUBSISTEMA CALDERA	
MOTORES	POTENCIA (HP)
Caldera motor	1
Bomba de agua caliente	8

Tabla N° 63: Motores en Mantenimiento

SUBSISTEMA MANTENIMIENTO	
MOTORES	POTENCIA (HP)
Bomba de Vacio	0,8
Bomba de Vacio	0,8
Bomba de Vacio	0,8
Bomba de Vacio	0,8
Bomba de Vacio	0,8
Bomba de Vacio	0,8
Bomba de Vacio	5
Motor lava moldes	5

Tabla N° 64: Consumo del GLP en el 2015

Consumo - 2015						
Cumbustible	Día	Producción - Gls	m ³	MJ	kJ	kWh
Repsol YpfComercial del 100 Glp	May-15	100	0.37850	9462.5	9462500	2628.47
Repsol YpfComercial del 150 por la compra de Glp	Jun-15	150	0.56775	14193.8	14193750	3942.71
Repsol YpfComercial del 80 Gls Glp	Jul-15	80	0.3028	7570.0	7570000	2102.78
Repsol YpfComercial del 150 Gls Glp	Jul-15	150	0.56775	14193.8	14193750	3942.71
Repsol YpfComercial del 60 Glns Glp Granel	Jul-15	60	0.2271	5677.5	5677500	1577.08
Repsol YpfComercial del 400 Gls Glp licuado	Ago-15	400	1.514	37850.0	37850000	10513.90
Repsol YpfComercial del 450 Gas	Ago-15	450	1.70325	42581.3	42581250	11828.13
Repsol YpfComercial del 500 Gls Glp	Set-15	500	1.8925	47312.5	47312500	13142.37
Repsol YpfComercial del 760 Gls Glp	Set-15	760	2.8766	71915.0	71915000	19976.40
Repsol YpfComercial del 800 Gls Glp Granel	Nov-15	800	3.028	75700.0	75700000	21027.79
Repsol YpfComercial del 800 Gls Glp	Dic-15	800	3.028	75700.0	75700000	21027.79

Tabla N° 65: Consumo del GLP en el 2016

Consumo - 2016						
Cumbustible	Día	Producción - Gls	m ³	MJ	kJ	kWh
Combustible Hernandez S 500 Gas	Feb-16	500	1.8925	47312.5	47312500	13142.37
Combustible Hernandez S 500 Gas	Mar-16	500	1.8925	47312.5	47312500	13142.37
Combustible Hernandez S 400 Gas	Mar-16	400	1.514	37850	37850000	10513.90
Combustible Hernandez S 400 Gls Gas	Mar-16	400	1.514	37850	37850000	10513.90
Mega Gas Sac 300 Gls Gas	Abr-16	300	1.1355	28387.5	28387500	7885.42

ANEXO 4: Recibos de energía eléctrica en fabrica

Tabla N° 66: Recibos de los últimos meses en la Fábrica

Suministrador	Nombre	Dirección
36221000	AGROINDUSTRIAS & COMERCIO SOCIEDAD ANONIMA	Ca. ELIAS AGUIRRE N° 374 Of.303 Centro CHICLAYO

Periodo	Recibo N°	Tarifa	Tipo Conex.	Fecha Lect.	Importe(S/.)	Energía(KWh)	Vencimiento	Fecha Pago	Estado
201604	0025132190555	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	4/30/2016 12:00:00 AM	26,222.50	57,302.87	20/05/2016		Pendiente
201603	0025132033763	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	3/31/2016 12:00:00 AM	27,911.90	64,735.96	20/04/2016	5/19/2016 4:32:25 PM	Cancelado
201602	0025131877350	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	2/29/2016 12:00:00 AM	20,362.70	39,656.09	21/03/2016	4/20/2016 5:10:17 PM	Cancelado
201601	0025131721385	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	1/31/2016 12:00:00 AM	19,143.00	37,001.61	22/02/2016	3/21/2016 10:47:32 AM	Cancelado
201512	0025131565783	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	12/31/2015 12:00:00 AM	19,030.50	38,576.63	20/01/2016	2/19/2016 5:21:28 PM	Cancelado
201511	0025131410634	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	11/30/2015 12:00:00 AM	20,899.00	46,210.41	21/12/2015	1/21/2016 4:59:31 PM	Cancelado
201510	0025131256030	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	10/31/2015 12:00:00 AM	19,702.00	42,403.26	20/11/2015	12/18/2015 9:43:49 AM	Cancelado
201509	0025131101674	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	9/30/2015 12:00:00 AM	24,432.50	50,433.58	20/10/2015	11/26/2015 2:46:19 PM	Cancelado
201508	0025130947638	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	8/31/2015 12:00:00 AM	21,838.50	44,641.05	21/09/2015	10/28/2015 6:41:00 PM	Cancelado
201507	0025130793965	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	7/31/2015 12:00:00 AM	13,406.90	19,824.36	20/08/2015	9/21/2015 1:10:00 PM	Cancelado
201506	0025130640740	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	6/30/2015 12:00:00 AM	7,453.30	4,332.22	20/07/2015	8/20/2015 5:52:22 PM	Cancelado
201505	0025130487843	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	5/31/2015 12:00:00 AM	12,603.20	22,398.28	20/06/2015	7/18/2015 11:06:54 AM	Cancelado
201504	0025130335333	MT3 no residencial	trifásica - Aérea(C5.3)	4/30/2015 12:00:00 AM	8,881.80	11,625.70	20/05/2015	6/20/2015 9:42:15 AM	Cancelado

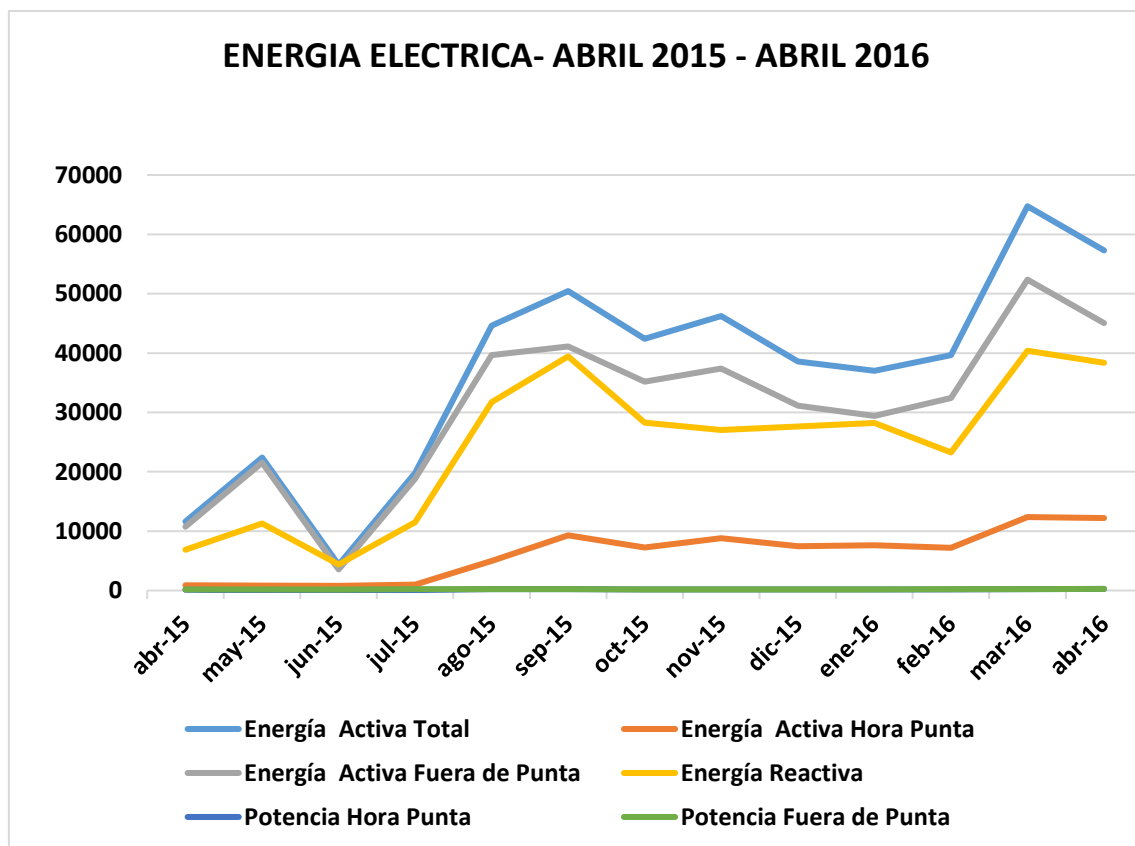


Figura N° 24: Energía Eléctrica Abril 2015 – Abril 2016

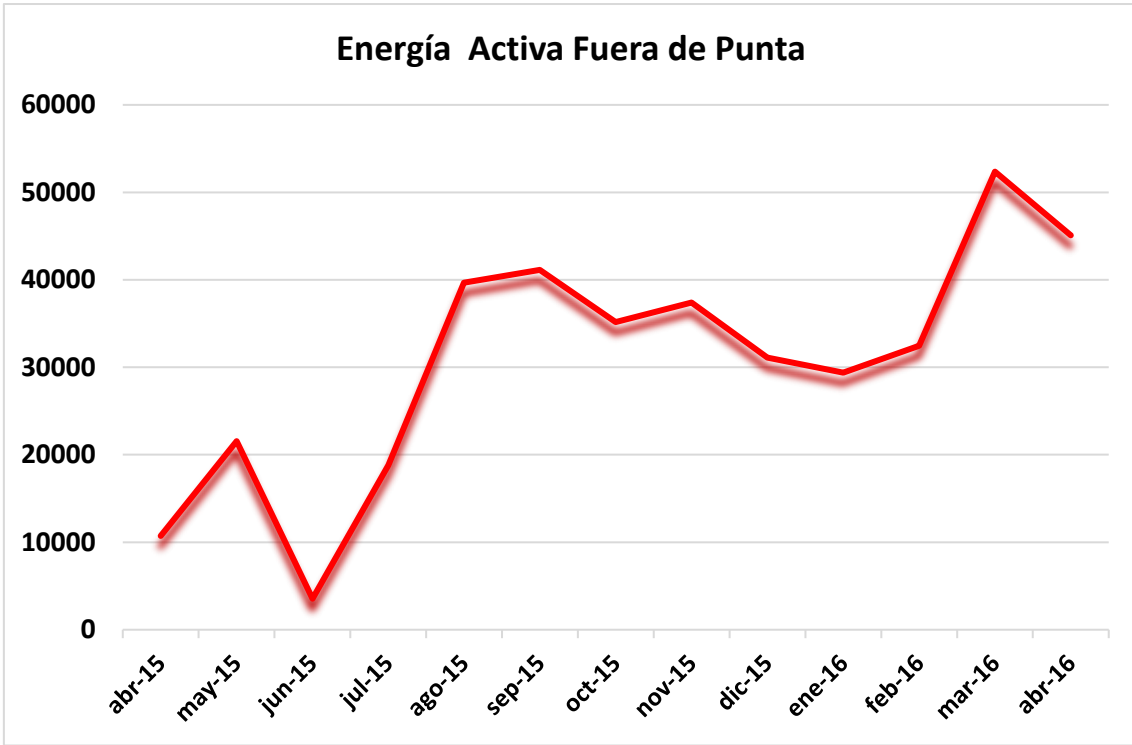


Figura N° 25: Energía activa fuera de punta

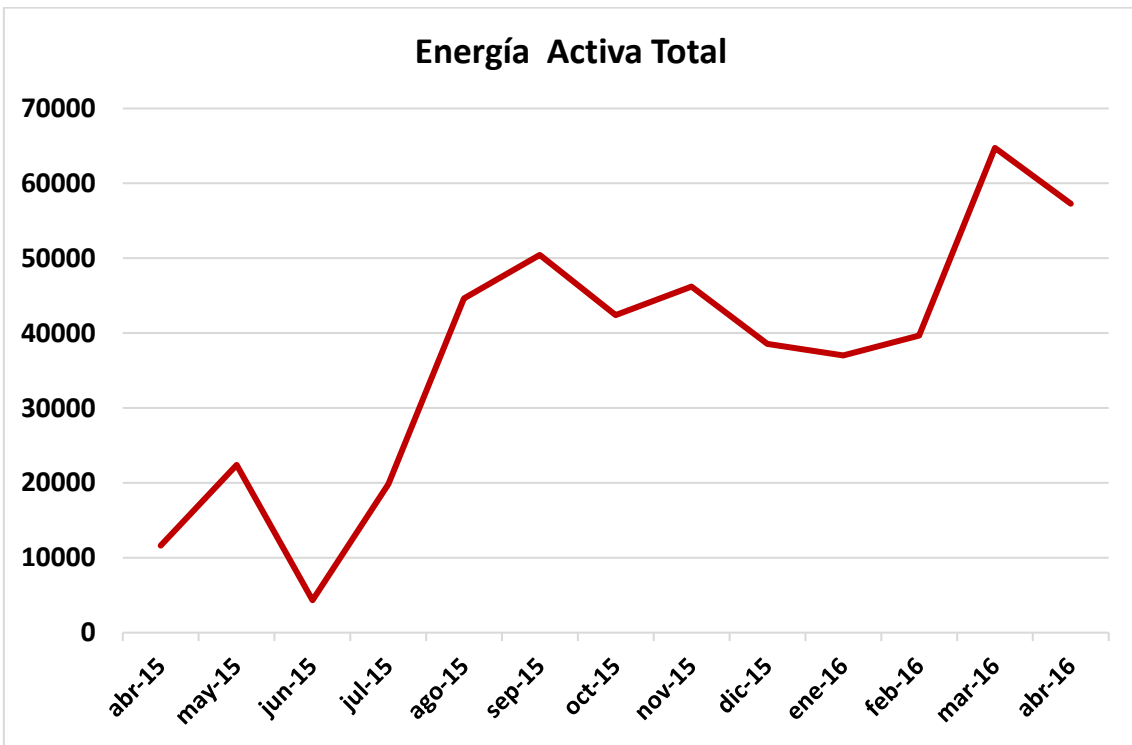


Figura N° 26: Energía activa total

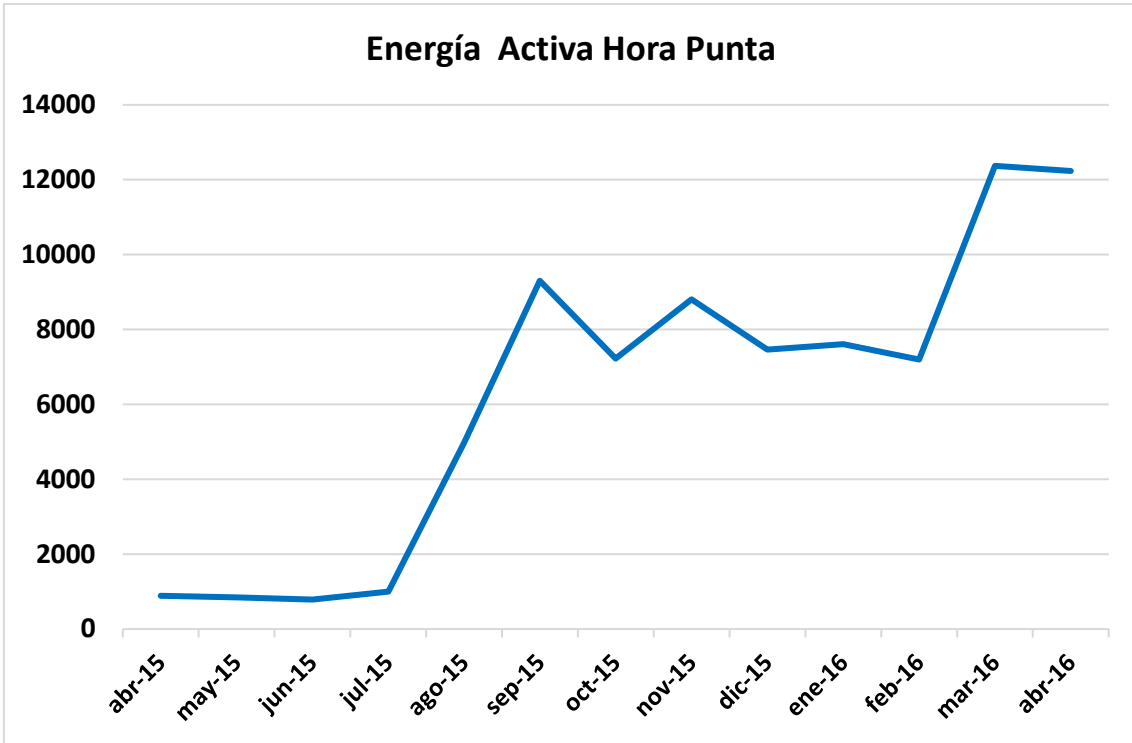


Figura N° 27: Energía activa hora punta

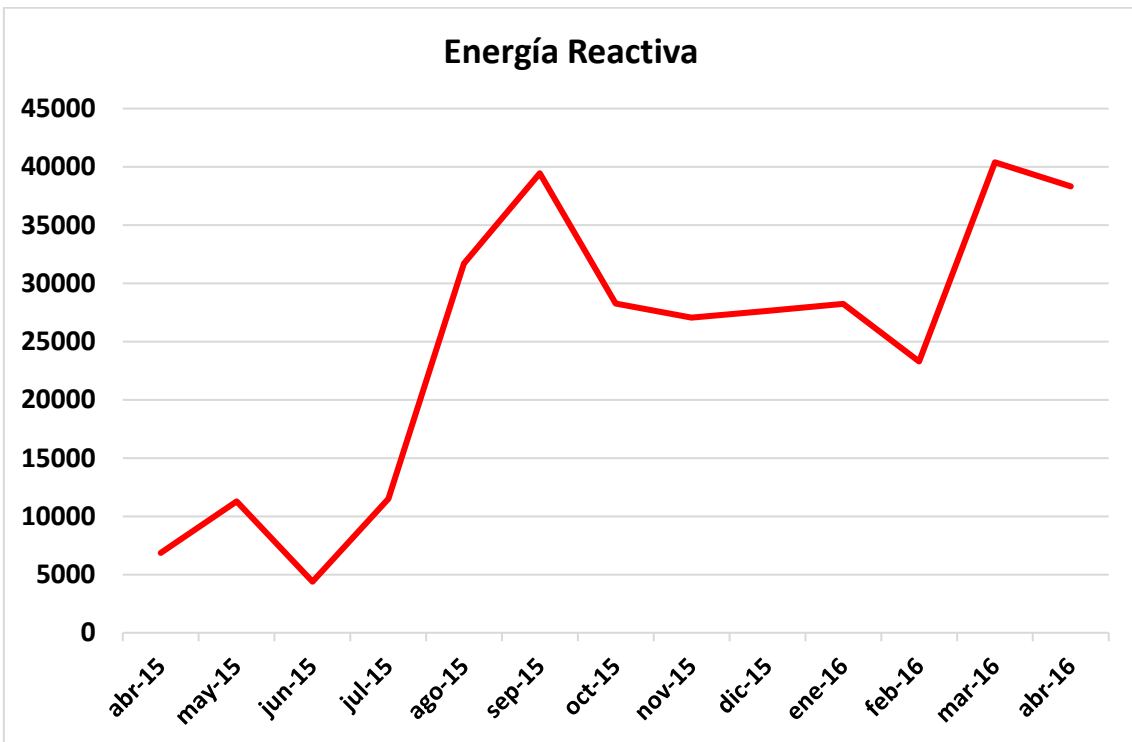


Figura N° 28: Energía reactiva

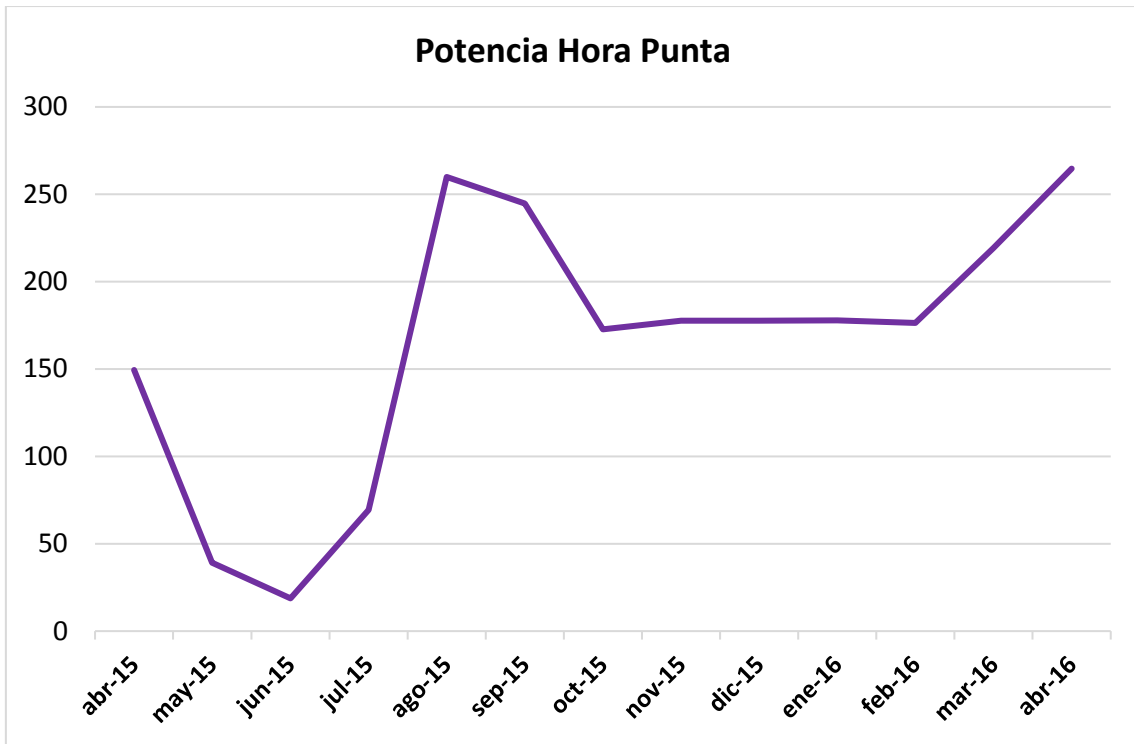


Figura N° 29: Potencia hora punta

ANEXO 5: Producción



Fideo Rosca



Fideo Corte



Harina

Figura N° 30: Producción

ANEXO 6: Planes tarifarios.

Empresa: Electronorte

Pliego	Vigencia	Sector	Interconexion	
CHICLAYO	4/Nov/2016	2	SEIN	
MEDIA TENSION			UNIDAD	TARIFA Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P			
Cargo Fijo Mensual		S/./mes	6.43	
Cargo por Energía Activa en Punta		ctm. S/./kW.h	22.88	
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta		ctm. S/./kW.h	19.11	
Cargo por Potencia Activa de Generación en HP		S/./kW-mes	57.59	
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP		S/./kW-mes	11.43	
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP		S/./kW-mes	11.66	
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa		ctm. S/./kVar.h	4.35	
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P			
Cargo Fijo Mensual		S/./mes	6.43	
Cargo por Energía Activa en Punta		ctm. S/./kW.h	22.88	
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta		ctm. S/./kW.h	19.11	
Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:				
Presentes en Punta		S/./kW-mes	53.64	
Presentes Fuera de Punta		S/./kW-mes	26.49	
Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:				
Presentes en Punta		S/./kW-mes	12.11	
Presentes Fuera de Punta		S/./kW-mes	11.87	
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa		ctm. S/./kVar.h	4.35	
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P			
Cargo Fijo Mensual		S/./mes	6.43	
Cargo por Energía Activa		ctm. S/./kW.h	20.09	
Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:				
Presentes en Punta		S/./kW-mes	53.64	
Presentes Fuera de Punta		S/./kW-mes	26.49	
Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:				
Presentes en Punta		S/./kW-mes	12.11	
Presentes Fuera de Punta		S/./kW-mes	11.87	
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa		ctm. S/./kVar.h	4.35	

OCTUBRE					
MT - 4 (1E1P)					
SISTEMA Y PARAMETROS DE MEDICION	TARIFA	UNIDAD		CONSUMOS FACTURADOS	TOTAL S/
Cargo Fijo Mensual	6,43	S/ /mes			6,43
Cargo por energía activa en horas de punta					
Cargo por energía activa en horas fuera de punta					
Cargo por energía total	20,09	ctm. S/./kW.h	EA HP +EA HFP	101336,74	20358,55
Cargo por potencia activa de generación en Horas de Punta	53,64	S/ /kW-mes	MD (Maxima del Mes)	281,05	15075,28
Cargo por potencia activa de generación en Horas Fuera de Punta	26,49	S/ /kW-mes	MD (Maxima del Mes)		
Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución en Horas de Punta	12,11	S/ /kW-mes	MD (HP)	281,17	3404,97
Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución en Horas Fuera de Punta	11,87	S/ /kW-mes	MD (HP)		
Cargo por energía reactiva (ER - 30%EAt)	4,35	ctm. S/ /kVar.h	ER - 30%(EA HP + EA HFP)	24365,61	1059,90
					39905,13

OCTUBRE					
MT - 2 (2E2P)					
SISTEMA Y PARAMETROS DE MEDICION	TARIFA	UNIDAD		CONSUMOS FACTURADOS	TOTAL S/
Cargo Fijo Mensual	6,43	S/ / Cliente			6,43
Cargo por energía activa en horas de punta	22,88	cent.S/ /KWh	EA HP	18014,22	4121,65
Cargo por energía activa en horas fuera de punta	19,11	cent.S/ /KWh	EA HFP	83322,52	15922,93
Cargo por potencia activa de generación en horas de punta	57,59	S/ /KW-mes	MD HP	257,69	14840,22
Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución en horas de punta	11,43	S/ /KW-mes	MD HP	268,43	3068,15
Cargo por exceso de potencia activa por uso de las redes de distribución en horas fuera de punta (HFP-HP)	11,66	S/ /KW-mes	MD HFP - MD HP	12,74	148,56
Cargo por energía reactiva (ER - 30%EAt)	4,35	cent.S/ /KVarh	ER - 30%(EA HP + EA HFP)	24365,61	1059,90
					39167,85

OCTUBRE

MT - 3 (2E1P)

SISTEMA Y PARAMETROS DE MEDICION	TARIFA	UNIDAD		CONSUMOS FACTURADOS	TOTAL S/
Cargo Fijo Mensual	6,43	S/ / Cliente			6,43
Cargo por energía activa en horas de punta	22,88	cent.S/ /KWh	EA HP	18014,22	4121,65
Cargo por energía activa en horas fuera de punta	19,11	cent.S/ /KWh	EA HFP	83322,52	15922,93
Cargo por energía total					
Cargo por potencia activa de generación en Horas de Punta	53,64	S/ /KW-mes	MD (Maxima del Mes)	281,05	15075,28
Cargo por potencia activa de generación en Horas Fuera de Punta	26,49	S/ /KW-mes	MD (Maxima del Mes)		
Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución en Horas de Punta	12,11	S/ /KW-mes	MD (HP)	281,17	3404,97
Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución en Horas Fuera de Punta	11,87	S/ /KW-mes	MD (HP)		
Cargo por energía reactiva (ER - 30%EAt)	4,35	cent.S/ /KVarh	ER - 30%(EA HP + EA HFP)	24365,61	1059,90
					39591,17

ANEXO 7: Precio de 1 Secador.

Tabla N° 67: Precio en soles de un Secador en Sistema de Fideo Rosca

PRECIO DE 1 SECADOR		
Equipos, Accesorios y mano de obra	Cantidad	S/.
Motor ventilador	3	2999,33
Expulsor de 1/2 Hp	1	750
Codo de cobre soldado 1 1/8°	10	80
Adaptador macho de cobre 1 1/8°	2	36
Soldadura de plata	11	66
Bateria de radiador	1	3338,98
Equipo controlador de temperatura y humedad	1	845,45
Accesorios de fijacion pernos, abrazadera, marco (estructura de fijación)	1 conjunto	125
Tubos aleados con aluminio de cobre	6	2598
Mano de obra de soldadura (en el radiador del intercambiador de calor)	1 conjunto	350
	Total	11188,76

ANEXO 8: Lista de materiales para los elevadores de cangilones.

Lista de materiales Para elevador número 1: 2tn de carga, tiene un precio total de S/ 4892,00 en los cuales están incluidos todos los materiales a utilizar, su cantidad, su precio unitario y final.

LISTA DE MATERIALES PARA ELEVADOR N°1: 2 Tn . CARGA				
Cantidad	Materiales	Medidas	Precio Unitario	Precio Total
10	Planchas	1/20	86,10	861,00
2	Planchas	1/16	90,00	180,00
8	Angulos	3/16 x 1 1/4	31,50	252,00
2	Angulos	3/16 x 1 1/2	40,00	80,00
1	Platina	3/16 x 1 1/2	22,00	22,00
1	Pintura zicromato	1 galon	38,00	38,00
1	Pintura esmalte	1 galon	38,00	38,00
3	tiner	galones	17,00	51,00
100	Pernos	5/16 x 1 1/2	0,20	20,00
2	Ejes calibrados	1 1/4 x 1 met.	25,00	50,00
2	Poleas	8" x 7"	250,00	500,00
1	Polea volante	75 cm. X 4"	130,00	130,00
2	Fajas	A - 80	30,00	60,00
2	Esparragos	3/4 x 50 cm	10,00	20,00
6	Tuercas	3/4	1,00	6,00
2	Planchas	1/4 x 15 x 30 cm	10,00	20,00
10	Planchas por doblar	1/20	15,00	150,00
2	Chumaceras de pared	1 1/4	55,00	110,00
2	Chumaceras de pie	1 1/4	55,00	110,00
1	Polea	4" x 1 1/4	50,00	50,00
25 Metros	Faja	6"	15,00	375,00
110	Capachos	6" x 4"	9,00	990,00
1	Motor siames	2 HP x 1850 rpm	580,00	580,00
12	Pernos	1/2 x 2"	1,00	12,00
220	Pernos capacheros	1/4 x 1"	0,85	187,00
			PRECIO TOTAL	4892,00

LISTA DE MATERIALES PARA ELEVADOR N°2:				
Cantidad	Materiales	Medidas	Precio Unitario	Precio Total
6	Planchas	1/20	86,10	516,60
3	Planchas	1/16	90,00	270,00
5	Angulos	3/16 x 1 1/4	31,50	157,50
3	Angulos	3/16 x 1 1/2	40,00	120,00
1	Platina	3/16 x 1 1/2	22,00	22,00
1	Pintura cicromato	1 galon	38,00	38,00
1	Pintura esmalte	1 galon	38,00	38,00
3	Tiner	galones	17,00	51,00
100	Pernos	5/16 x 1 1/2	0,20	20,00
2	Ejes calibrados	1 1/4 x 1 met.	25,00	50,00
4	Poleas	8" x 7"	250,00	1000,00
1	Polea Volante	75 cm. X 4"	130,00	130,00
2	Fajas	A - 80	30,00	60,00
2	Esparrago	3/4 x 50 cm	10,00	20,00
6	Tuercas	3/4	1,00	6,00
2	Planchas	1/4 x 15 x 30 cm	10,00	20,00
6	Planchas por doblar	1/20	15,00	90,00
2	Chumaceras de pie	1 1/4	55,00	110,00
2	Chumaceras de pare	1 1/4	55,00	110,00
32 Metros	Fajas	6"	15,00	480,00
180	Capachos	6" x 4"	9,00	1620,00
1	Motor siames	2 Hp x 1850 rpm	580,00	580,00
12	Pernos	1/2 x 2"	1,00	12,00
360	Pernos capacheros	1/4 x 1"	0,85	306,00
1	Polea	4" x 1 1/4	50,00	50,00
			PRECIO TOTAL	5877,10

Lista de materiales Para elevador número 2: tiene un precio total de S/ 5877,10 en los cuales están incluidos todos los materiales a utilizar, su cantidad, su precio unitario y final.

LISTA DE MATERIALES PARA ELEVADOR N°3:				
Cantidad	Materiales	Medidas	Precio Unitario	Precio Total
10	Planchas	1/20	86,10	861,00
3	Planchas	1/16	90,00	270,00
10	Angulos	3/16 x 1 1/4	31,50	315,00
3	Angulos	3/16 x 1 1/2	40,00	120,00
1	Platina	3/16 x 1 1/2	22,00	22,00
1	Pintura cicromato	1 galon	38,00	38,00
1	Pintura esmalte	1 galon	38,00	38,00
3	Tiner	galones	17,00	51,00
100	Pernos	5/16 x 1 1/2	0,20	20,00
2	Ejes calibrados	1 1/4 x 1 met.	25,00	50,00
4	Poleas	8" x 7"	250,00	1000,00
1	Polea Volante	75 cm. X 4"	130,00	130,00
2	Fajas	A - 80	30,00	60,00
2	Esparrago	3/4 x 50 cm	10,00	20,00
6	Tuercas	3/4	1,00	6,00
2	Planchas	1/4 x 15 x 30 cm	10,00	20,00
10	Planchas por dobla	1/20	15,00	150,00
2	Chumaceras de pie	1 1/4	55,00	110,00
2	Chumaceras de par	1 1/4	55,00	110,00
1	Polea	4" x 1 1/4	50,00	50,00
50 Metros	Fajas	6"	15,00	750,00
220	Capachos	6" x 4"	9,00	1980,00
1	Motor siames	2 Hp x 1850 rpm	580,00	580,00
12	Pernos	1/2 x 2"	1,00	12,00
440	Pernos capacheros	1/4 x 1"	0,85	374,00
			PRECIO TOTAL	7137,00

Lista de materiales Para elevador número 3: tiene un precio total de S/ 7137,00 en los cuales están incluidos todos los materiales a utilizar, su cantidad, su precio unitario y final.

LISTA DE MATERIALES PARA ELEVADOR N°4:				
Cantidad	Materiales	Medidas	Precio Unitario	Precio Total
6	Planchas	1/20	86,10	516,60
3	Planchas	1/16	90,00	270,00
5	Angulos	3/16 x 1 1/4	31,50	157,50
3	Angulos	3/16 x 1 1/2	40,00	120,00
1	Platina	3/16 x 1 1/2	22,00	22,00
1	Pintura cicromato	1 galon	38,00	38,00
1	Pintura esmalte	1 galon	38,00	38,00
3	Tiner	galones	17,00	51,00
100	Pernos	5/16 x 1 1/2	0,20	20,00
2	Ejes calibrados	1 1/4 x 1 met.	25,00	50,00
4	Poleas	8" x 7"	250,00	1000,00
1	Polea Volante	75 cm. X 4"	130,00	130,00
2	Fajas	A - 80	30,00	60,00
2	Esparrago	3/4 x 50 cm	10,00	20,00
6	Tuercas	3/4	1,00	6,00
2	Planchas	1/4 x 15 x 30 cm	10,00	20,00
6	Planchas por doblar	1/20	15,00	90,00
2	Chumaceras de pie	1 1/4	55,00	110,00
2	Chumaceras de pared	1 1/4	55,00	110,00
32 Metros	Fajas	6"	15,00	480,00
180	Capachos	6" x 4"	9,00	1620,00
1	Motor siames	2 Hp x 1850 rpm	580,00	580,00
12	Pernos	1/2 x 2"	1,00	12,00
360	Pernos capacheros	1/4 x 1"	0,85	306,00
1	Polea	4" x 1 1/4	50,00	50,00
			PRECIO TOTAL	5877,10

Lista de materiales Para elevador número 4: tiene un precio total de S/ 5877,10 en los cuales están incluidos todos los materiales a utilizar, su cantidad, su precio unitario y final.

LISTA DE MATERIALES PARA ELEVADOR N°5:				
Cantidad	Materiales	Medidas	Precio Unitario	Precio Total
10	Planchas	1/20	86,10	861,00
2	Planchas	1/16	90,00	180,00
8	Angulos	3/16 x 1 1/4	31,50	252,00
2	Angulos	3/16 x 1 1/2	40,00	80,00
1	Platina	3/16 x 1 1/2	22,00	22,00
1	Pintura zicromato	1 galon	38,00	38,00
1	Pintura esmalte	1 galon	38,00	38,00
3	tiner	galones	17,00	51,00
100	Pernos	5/16 x 1 1/2	0,20	20,00
2	Ejes calibrados	1 1/4 x 1 met.	25,00	50,00
2	Poleas	8" x 7"	250,00	500,00
1	Polea volante	75 cm. X 4"	130,00	130,00
2	Fajas	A - 80	30,00	60,00
2	Esparragos	3/4 x 50 cm	10,00	20,00
6	Tuercas	3/4	1,00	6,00
2	Planchas	1/4 x 15 x 30	10,00	20,00
10	Planchas por doblar	1/20	15,00	150,00
2	Chumaceras de pared	1 1/4	55,00	110,00
2	Chumaceras de pie	1 1/4	55,00	110,00
1	Polea	4" x 1 1/4	50,00	50,00
25 Metros	Faja	6"	15,00	375,00
110	Capachos	6" x 4"	9,00	990,00
1	Motor siames	2 Hp x 1850 rpm	580,00	580,00
12	Pernos	1/2 x 2"	1,00	12,00
220	Pernos capacheros	1/4 x 1"	0,85	187,00
			PRECIO TOTAL	4892,00

Lista de materiales Para elevador número 5: tiene un precio total de S/ 4892,00 en los cuales están incluidos todos los materiales a utilizar, su cantidad, su precio unitario y final.