



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



ANÁLISIS E INFLUENCIA DE LA PRODUCCIÓN EN LOS RESULTADOS DE GESTIÓN ENERGÉTICA QUE APLICA LA EMPRESA SHANANTINA S.A.C PERIODO 2013 – 2014.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA

Bach. MILAGROS BARÓN RAMÍREZ

Bach. CARLOS SEGUNDO VÁSQUEZ PANDURO

ASESORA : Dra. OLGA MARITZA REQUEJO LA TORRE

COASESORA : Econ. Mg. BLANCA YALTA FLORES

TARAPOTO- PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



ANÁLISIS E INFLUENCIA DE LA PRODUCCIÓN EN LOS RESULTADOS DE GESTIÓN ENERGÉTICA QUE APLICA LA EMPRESA SHANANTINA S.A.C. PERIODO 2013 – 2014.

Los suscritos declaran que el presente informe es original en su contenido y forma.

.....
Bach. Milagros Barón Ramírez
AUTORA

.....
Bach. Carlos Segundo Vásquez Panduro
AUTOR

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo incondicional y desinteresado durante todos estos años de estudio en la Universidad. Ellos representan los pilares de mi vida, fueron quienes desde pequeña me inculcaron la importancia de estudiar, y son mi principal motivación para finalizar el desarrollo de la tesis.

Milagros Barón Ramírez

A Dios, por darme la vida y fortaleza para culminar el presente trabajo. A mis padres Luis Felipe y Luz Elena les dedico esta tesis por haberme brindado su comprensión, apoyo incondicional durante toda mi carrera, por los consejos que me orientaron a tomar las mejores decisiones y por creer en mí.

Carlos Segundo Vásquez Panduro.

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

A ese ser divino que llena de luz nuestro camino, que nos fortalece y guía nuestros pasos para alcanzar todas las metas propuestas, la culminación de la tesis es una de ellas.

A nuestras asesoras de tesis, Dra. Olga Maritza Requejo la Torre y Econ. Blanca Yalta Flores por brindarnos sus valiosos consejos durante todo el proceso de investigación y elaboración del informe. Además, es importante reconocer la inmensa paciencia, comprensión y dedicación que tuvieron en su gran labor como asesores.

Un agradecimiento especial a la empresa Shanantina S.A.C. por brindarnos su apoyo y permitirnos el acceso a su información empresarial.

A todas las personas que de alguna manera nos brindaron su apoyo en la realización del proyecto.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado: Cumpliendo con lo dispuesto por el reglamento de grados y títulos de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, nos es grato presentar a su consideración y justo criterio el presente trabajo titulado: Análisis e influencia de la producción en los resultados de gestión energética que aplica la empresa Shanantina S.A.C. periodo 2013 – 2014. La presente investigación fue desarrollada desde el mes de setiembre del año 2014, con el fin de obtener el título profesional de Economista.

Este estudio está estructurado en cinco capítulos. El primer capítulo es la parte introductoria al estudio, que a su vez, contiene el planteamiento del problema y su formulación, además se encuentra la importancia de la realización del estudio y los objetivos a alcanzar. El segundo capítulo fundamenta todo el aspecto teórico y las variables de estudio que se quieren investigar. El tercer capítulo explica los métodos, técnicas e instrumentos utilizados, se determina también el diseño de la investigación. El cuarto capítulo contiene la parte más esencial del estudio, los resultados obtenidos y su discusión; además se muestra la verificación de la hipótesis. Finalmente el quinto capítulo está compuesto por las conclusiones y recomendaciones.

Esperando que la presente sirva para motivar a la población estudiantil universitaria de la Escuela Profesional de Economía, en la búsqueda de soluciones de los problemas que forman parte de la realidad dentro de nuestra región; dejamos en vuestras manos el presente trabajo.

Nuestro sincero agradecimiento.

Los autores

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| DEDICATORIA..... | i |
| AGRADECIMIENTOS | ii |
| PRESENTACIÓN | iii |
| ÍNDICE | iv |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | x |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Formulación del problema..... | 3 |
| 1.2. Justificación del estudio | 7 |
| 1.3. Objetivos de la investigación | 7 |
| 1.4. Limitaciones de la investigación..... | 7 |
| 1.5. Hipótesis | 8 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 9 |
| 2.1. Antecedentes del estudio del problema | 9 |
| 2.2. Bases teóricas..... | 14 |
| 2.3. Definición de términos básicos..... | 25 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA..... | 28 |
| 3.1. Tipo de investigación..... | 28 |
| 3.2. Nivel de investigación..... | 28 |
| 3.3. Población y muestra..... | 28 |

| | |
|---|----|
| 3.4. Tipo de diseño de investigación | 28 |
| 3.5. Métodos de investigación | 29 |
| 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 30 |
| 3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos | 30 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 31 |
| 4.1. Resultados descriptivos | 31 |
| 4.2. Resultados explicativos | 34 |
| 4.3. Verificación de la hipótesis..... | 58 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 65 |
| 5.1. Conclusiones..... | 65 |
| 5.2. Recomendaciones..... | 66 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 67 |
| ANEXOS | 71 |

LISTADO DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1: Producción de aceite en litros; año: 2013-2014..... | 34 |
| Cuadro 2: Producción mensual de pellets en kilogramos; año: 2013-2014..... | 38 |
| Cuadro 3: Producción mensual de snack en kilogramos; año: 2013-2014..... | 42 |
| Cuadro 4: Valor de la producción total de la empresa Shanantina S.A.C. en soles (S/). Año 2013-2014..... | 46 |
| Cuadro 5: Consumo de energía; año 2013-2014 | 50 |
| Cuadro 6: Facturación de energía eléctrica en soles (S/) año: 2013-2014 | 54 |
| Cuadro 7: Producción total y consumo de energía mensual; año: 2013-2014 | 58 |
| Cuadro 8: Resultados de regresión..... | 59 |

LISTADO DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Etapas de un sistema de gestión energética | 15 |
| Gráfico 2: Comparación mensual de producción de aceite en litros; año: 2013-2014. | 35 |
| Gráfico 3: Producción mensual de aceite en litros; año: 2013..... | 36 |
| Gráfico 4: Producción mensual de aceite en litros; año: 2014..... | 37 |
| Gráfico 5: Comparación mensual de producción de pellets en kilogramos; año: 2013- 2014 | 39 |
| Gráfico 6: Producción mensual de pellets en kilogramos; año: 2013 | 40 |
| Gráfico 7: Producción mensual de pellets en kilogramos; año: 2014 | 41 |
| Gráfico 8: Comparación mensual de producción de snack en kilogramos; año: 2013- 2014 | 43 |
| Gráfico 9: Producción mensual de snack en kilogramos; año: 2013 | 44 |
| Gráfico 10: Producción mensual de snack en kilogramos; año 2014 | 45 |
| Gráfico 11: Comparación mensual del valor de la producción total de la empresa Shanantina S.A.C. Año 2013-2014..... | 47 |
| Gráfico 12: Valor de la producción total de la empresa Shanantina S.A.C. Año 2013 . | 48 |
| Gráfico 13: Valor de la producción total de la empresa Shanantina S.A.C. Año 2014 . | 49 |
| Gráfico 14: Comparación mensual de consumo de energía eléctrica en kw.h; año: 2013-2014 | 51 |
| Gráfico 15: Consumo de energía en kw.h. Año. 2013..... | 52 |
| Gráfico 16: Consumo de energía en kw.h. Año: 2014..... | 53 |
| Gráfico 17: Comparación mensual de la facturación de energía eléctrica en soles; año: 2013-2014 | 55 |
| Gráfico 18: Facturación de energía en soles; año: 2013..... | 56 |

| | |
|---|----|
| Gráfico 19: Facturación de energía en soles; año: 2014..... | 57 |
| Gráfico 20: Gráfico de dispersión..... | 60 |
| Gráfico 21: Gráfica de la distribución (F)..... | 62 |
| Gráfico 22: Gráfica de la distribución (T)..... | 63 |

RESUMEN

Con la presente investigación, se determinó la relación entre el uso de electricidad y la producción de la empresa Shanantina S.A.C. periodo 2013 – 2014.

El estudio tiene por objetivo analizar la influencia de la producción en los resultados de gestión energética que aplica la empresa Shanantina S.A.C. periodo 2013-2014.

La población para el trabajo de investigación viene dada por las industrias que utilizan energía eléctrica para su proceso productivo.

Los resultados de la investigación muestran que la producción de la empresa Shanantina S.A.C. es el factor de mayor influencia en los resultados de la gestión energética, afirmación respaldada por un coeficiente de determinación de 83.06%, asimismo los resultados obtenidos muestran que la energía no asociada a la producción se determina por un coeficiente de 231.18, lo cual indica potenciales de ahorro para la empresa.

Palabras claves: Electricidad, producción, gestión energética, sector industrial, demanda energética.

ABSTRACT

With this research, the relationship between electricity use and production company SAC was determined Shanantina period 2013-2014.

The study aims to determine the influence of production in the results of energy management company that develops Shanantina SAC 2013-2014.

The population constitutes the registration of electricity consumption in the processing plant sachá inchi .

The research results show that the production company Shanantina SAC is the most influential factor in the results of energy management, affirmation backed by a determination coefficient of 83.06% , also the results show that energy is not associated with production is determined by the rate of 231.18, indicating potential savings for the company.

Keywords: electricity, production, energy management, industrial sector, energy demand.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En la región San Martín las industrias ponen de manifiesto el insuficiente nivel de gestión energética, así como las posibilidades de reducir los costos energéticos. En la actualidad las industrias han visto como el factor energético ha pasado de ser una variable secundaria en su estructura de costos a tomar gran importancia del mismo; esto a su vez ha convertido al ahorro y uso eficiente de energía en una herramienta fundamental para lograr sus objetivos de rentabilidad.

Actualmente el problema de explotar el factor eficiencia energética se ha realizado de una manera muy limitada, especialmente con la realización de diagnósticos energéticos para la detección de fuentes de pérdidas y niveles de energía, para luego establecer medidas de ahorro o conservación energética. Teniendo estas vías baja efectividad por realizarse muchas veces sin los procedimientos y los equipos requeridos ya sea por limitaciones financieras o por no contar con la cultura ni las capacidades técnico administrativas necesarias para realizar el seguimiento y control requerido y lograr un adecuado nivel de consolidación de las medidas aplicadas.

La presente investigación fue realizada con el propósito de determinar la relación entre el uso de electricidad y la producción de la empresa Shanantina S.A.C.

El informe está dividido en cinco capítulos. El Capítulo I presenta la formulación del problema, la determinación de la justificación, sus objetivos, las limitaciones de la investigación y las hipótesis con sus respectivas variables de estudio.

En el Capítulo II se plantea el marco teórico estableciendo los antecedentes del estudio, las bases teóricas necesarias para poder determinar la estructura del documento, la definición de términos básicos.

Por otro lado, en el Capítulo III se establece la metodología que es aplicada en el proceso de la investigación, considerando un tipo y nivel de investigación, una población, las técnicas e instrumentos a utilizar para la recolección de datos para los análisis estadísticos, las técnicas de procesamiento y el análisis de los datos obtenidos del proceso.

En el Capítulo IV se establecen los resultados y la discusión de los mismos, presentándolos en función a los objetivos establecidos previamente, buscando así dar respuesta a cada planteamiento, se presenta los resultados descriptivos y explicativos. La verificación de las hipótesis con los resultados obtenidos también forma parte de este capítulo.

Finalmente, en el capítulo V se establecen las conclusiones y recomendaciones del caso responden a las determinaciones del problema de investigación. Las referencias bibliográficas permiten encontrar los orígenes que validan la información encontrada en este documento.

1.1. Formulación del problema

El consumo eléctrico se utiliza como indicador de la evolución económica de un país, ya que los periodos de crecimiento económico están ligados a aumentos del consumo energético. El desarrollo de la humanidad va estrechamente ligado al avance y aplicación de distintos tipos de energías. El nivel de bienestar de la actual sociedad y el rápido crecimiento económico y poblacional que presentan los países emergentes, ha producido mayor consumo de energía eléctrica.

El Perú es una de las economías emergentes con mayor crecimiento económico registrado en los últimos años. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) informó que la economía peruana creció 4.91% en marzo del 2014, con lo cual acumuló 56 meses de avance continuo. Según reportó, Alejandro Vílchez, jefe del INEI, todos los sectores económicos tuvieron resultados positivos en el tercer mes del año, siendo los más dinámicos manufactura, comercio, financiero y servicios prestados a empresas. Estos explicaron el 50% del crecimiento de la actividad productiva. En el caso del sector manufactura, este creció 5.67%, explicando por la expansión de mayor actividad fabril primaria (8.53%), en tanto que la no primaria lo hizo en 4.79%. (Sociedad Nacional de Industrias 2014, p.10)

El crecimiento de estos sectores está generando un aumento de la demanda de energía eléctrica, el país produjo alrededor de 43,330 GWh el 2013 y la producción aumenta constantemente cada año, según el Ministerio de Energía y Minas (2015). El Foro Económico Mundial (WEF), en su último informe global sobre desarrollo energético denominado “The Global Energy Architecture Performance Index Report 2013”, señala que el Perú ocupa el puesto 15 de un

total de 105 economías evaluadas, y en uno de los tres parámetros claves, considerados como “el sistema energético contribuye al crecimiento”, el Perú ocupa el primer puesto.

En la región San Martín se ha experimentado un acelerado crecimiento económico y alto consumo de energía eléctrica. Solo en el 2012 la región San Martín contaba con 1,795 clientes en el sector industrial, 14,601 en el sector comercial y servicios, y también 125,341 clientes en el sector residencial, los mismos que consumieron 69.40, 73.20 y 85.64 Gwh respectivamente (Ministerio de Energía y Minas 2012, Pp. 29-33).

Según la Sociedad Nacional de Industrias (SIN 2014) el desarrollo de la industria en la región San Martín, se caracteriza por el desarrollo de la agroindustria. Es así que se cultiva, con fines industriales, palma aceitera, cacao, café, arroz, girasol, tabaco, palmito, piñón blanco, y recientemente, stevia y sacha inchi. De eso dio cuenta el presidente interino de la Cámara de Comercio, Producción y Turismo de San Martín (CCPTSM), Giovanni Ponce Saavedra, quien dijo que la industria maderera y la metalmecánica son otras de las actividades del sector en la región.

Si bien existen muchas expectativas de que mejore la productividad de la industria de la región, el directivo de la cámara advirtió que estas posibilidades se ven frenadas por dos factores “la escasez de energía y la falta de mano de obra calificada”.

En la región San Martín existen empresas como Shanantina S.A.C. que apuesta por el producto peruano y una agricultura sostenible, elaborando productos a base de sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), una semilla nativa de la amazonía

peruana (de la familia *Euforbiacea*, género *Plukenetia*). La empresa fue creada en octubre del 2007, con RUC 20450266478, y explotación mixta-CIIU 01300 como actividad principal, con dirección del domicilio fiscal en Jr. San Martín N° 1361 – Lamas, donde funciona hasta la actualidad. En sus inicios la empresa comercializaba la materia prima, hasta el año 2010 donde inician con la transformación de la semilla. Una de las características principales que hace atractiva la semilla de sachá inchi frente a otros productos alternativos es su alto contenido de aceites (54%) y proteínas (33%) (Hamaker, 1992). Además, es una de las semillas que posee mayor cantidad de ácidos grasos omega 3 (48,6%), y Shanantina S.A.C. ha utilizado estas propiedades para elaborar productos tales como la mantequilla, harina, snack y aceite, sus productos son fabricados respetando los principios y criterios de Biocomercio.

En la actualidad existen empresas que producen aceites de sachá inchi, buscando siempre la diferenciación y diversificación por la competencia existente, pero, cabe señalar que todas las empresas existentes siguen una línea de producción similar. Para la extracción del aceite de sachá inchi, existen alternativas de equipos en cuanto se trata del tipo de prensa a emplear.

Para la producción de una tonelada de aceite de sachá inchi es necesario ingresar al proceso productivo alrededor de 8 toneladas de semilla, las cuales se adquieren en el centro de acopio. Este es el núcleo de actividad de la empresa, ya que de él depende la conversión de la semilla en aceite envasado listo para su comercialización. Este proceso productivo se compone de una maquinaria dividida en tres partes: el descascarillado de la semilla, el prensado, el decantado y filtrado. En cuanto a la productividad, en general, se obtiene 12%

de aceite por cada kilogramo de semilla; sin embargo, este porcentaje puede variar en función del método de extracción aplicado. Los métodos para la extracción de aceite son: extracción mecánica y por solvente y el consumo de energía varía entre alto y medio respectivamente (Chirinos et al. 2009, p.34), lo que conduce a tener un plan de monitoreo en el uso de energía para la empresa, esto para hacer frente a los problemas referentes a su abastecimiento de energía eléctrica, que como se menciona anteriormente en la región no se cuenta con la suficiente energía o potencia requerida para el desarrollo industrial.

La baja potencia y los cortes que se suscitan en la región son algunos de los problemas externos, que generan pérdidas para la empresa, debido a que el tiempo transcurrido sin suministro eléctrico desacelera el proceso de producción. Otra de las complicaciones que se presentan internamente están relacionados con el uso eficiente del suministro eléctrico, ya que cualquier fuga o uso innecesario de energía incrementa su consumo y costo, de tal manera que se aumentan los costos de producción, afectando así la productividad de la empresa.

Con un análisis del comportamiento del consumo eléctrico en esta industria se aproximó a determinar la relación entre el uso de electricidad y la producción de la empresa Shanantina S.A.C.

Habiendo presentado la realidad problemática, la formulación del problema se tradujo en la siguiente interrogante: ***¿Cuál es la influencia de la producción en los resultados de gestión energética que aplica la empresa Shanantina S.A.C. periodo 2013 – 2014?***

1.2. Justificación del estudio

El desarrollo de la investigación planteada, contribuye a promover un manejo responsable y racional de la energía eléctrica de la empresa, permite conocer herramientas simples para un mejor control, mejorando así, los índices de productividad de la misma, y por tanto su competitividad.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Analizar la influencia de la producción en los resultados de gestión energética que aplica la empresa Shanantina S.A.C. periodo 2013 – 2014.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar el valor del consumo de energía eléctrica en la productividad de la empresa Shanantina S.A.C.
- Determinar potenciales de ahorro en la gestión energética de la empresa Shanantina S.A.C.
- Determinar el valor de la energía asociada a la producción en la empresa Shanantina S.A.C.

1.4. Limitaciones de la investigación

- Dado el carácter de la especialidad de economía de los autores no se profundiza en los aspectos específicos relacionados con la energía eléctrica, de ahí que el análisis se centró en el área de gestión y evaluación económica.
- Dada la relevancia de los datos utilizados para el desarrollo de la investigación, se trabajó en base a los datos proporcionados por una sola empresa.

- Las limitaciones que podrían encontrarse en la presente investigación estarían localizadas en la información sobre los procesos internos propios de la empresa. Las siguientes situaciones no están comprendidas en el estudio: pruebas de control y monitoreo de la energía que perturben el proceso industrial, cambios de repuestos, mantenimiento, paradas de planta por fallas de mantenimiento, etc.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis principal

El nivel de producción es el factor de mayor influencia en los resultados de gestión energética aplicada por la empresa Shanantina S.A.C. periodo 2013 – 2014.

1.5.2. Variables

Variable independiente : Producción

Variable dependiente : Gestión Energética

1.5.3. Operacionalización de las variables

| Hipótesis | Variables | Dimensiones | Indicadores |
|--|--|-------------------|--|
| El nivel de producción es el factor de mayor influencia en los resultados de gestión energética aplicada por la empresa Shanantina S.A.C. periodo 2013 – 2014. | Variable independiente Nivel de producción | Productividad | <ul style="list-style-type: none"> • Volumen de producción • Valor de producción |
| | Variable dependiente Gestión energética | Energía eléctrica | <ul style="list-style-type: none"> • Demanda de energía • Valor del coste de energía |

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio del problema

De la revisión de los estudios más relevantes sobre la demanda de electricidad en la industria en el contexto internacional, se tiene que **Abonza (2008)** en su investigación titulada Sistema de supervisión, control y adquisición de datos para el ahorro de energía eléctrica, desarrollada en la ciudad de México, el autor describe el problema del consumo no regulado de energía eléctrica en la industria nacional a causa de la inadecuada planificación u optimización de recursos de acuerdo a un plan maestro de desarrollo y elabora un sistema de adquisición de datos y control supervisorio “SCADA” encargado de administrar el consumo energético de una empresa, con base en la planificación de cargas por prioridades en los distintos horarios de operación; lo anterior con el fin de minimizar costos.

Becerra (2005) en su informe titulado “Sistema de control mediante el uso del computador para la optimización del consumo eléctrico en el hogar y la oficina”- Maracaibo-Venezuela el objetivo consiste en el diseño e implantación de un completo sistema de control que automatice las tareas de encendido y apagados de los principales equipos eléctricos existentes en el hogar y la oficina; basada en las teorías de los sistema de control.

Corporación de soluciones energéticas integrales - Cosenit (2004) en su trabajo denominado Estrategia de uso racional de energía en el sector industrial colombiano, realiza una evaluación directa con el sector industrial, e identifica los intereses de este sector, y realiza un análisis a nivel nacional e internacional

sobre el entorno energético, ambiental, financiero y tecnológico, en la aplicación de estrategias de eficiencia energética en la industria.

Por su parte **Díaz, Hernández, León y Ambrosio (2005)** en la tesis “Desarrollo e implementación de estrategias enfocadas a la disminución del consumo de energía eléctrica en una empresa cervecera” dan cuenta de un diagnóstico energético en una empresa cervecera de la ciudad de Obregón - México, para la cual desarrollaron una metodología a partir de diversas fuentes de información, agregando además un enfoque de procesos para lograr la solución final, la cual se encontró, principalmente, en los sistemas de refrigeración y aire comprimido de la sala de máquinas.

Eguiguren (2009) con su trabajo titulado “Estimación de la demanda de energía para el sector industrial de Chile, y sus elasticidades de sustitución”, analiza las variaciones de la demanda industrial chilena por energía, y la elasticidad de sustitución de los diferentes inputs productivos, tomando como tales al capital, al trabajo y a la energía. Y determina que todos los factores productivos son sustitutos, en especial, el uso de energía es altamente sensible a precios del capital y del trabajo. Y al contrario, el precio de la energía parece no ser importante para la demanda de capital y trabajo. Finalmente determina que la energía también es sensible respecto de su propio precio. Llegando así a la conclusión, que cualquier política que incentive la inversión en capital o la contratación de mano de obra, será efectiva en disminuir el uso de energía.

Espinoza, Dávila y Proveda (2005) en el informe denominado “Diagnóstico energético del hospital general de las fuerzas armadas No. 1, XIX Jornadas de ingeniería eléctrica y electrónica” recomienda la sustitución de

luminarias por sistemas eficientes, aprovechamiento de la luz natural, utilización de sensores de movimiento, uso de herramientas de ahorro energético en sistemas de cómputo, recuperación de condensados, reducción de fugas de vapor, y mejorar el aislamiento. Algunas de estas recomendaciones pueden no ser económicamente viables, para evaluarlas se usó el método beneficio-costos y la tasa interna de retorno.

Gilvonio (2005) en su investigación titulada “El ahorro de energía en la industria cementera como estrategia de la excelencia operativa”, analiza las variables que permitirán lograr ahorros de energía en la fabricación de cemento, a fin de proponer una estrategia para lograr la excelencia operativa. Se analiza la problemática de los procesos productivos y de gestión en la fábrica de cemento, buscando lograr la competitividad basada en la gestión de la energía. Para ello, es necesario un diagnóstico energético en el proceso de fabricación, determinándose acciones a ejecutar sin y con inversión.

Gómez (2004) en la investigación denominada “Gestión energética óptima de un consumidor industrial de vapor y electricidad en mercados liberalizados” realiza un análisis a nivel nacional e internacional sobre el entorno energético, ambiental, financiero y tecnológico, en la aplicación de estrategias de eficiencia energética en la industria de Madrid, para finalmente formular, desarrollar y validar las herramientas que facilitan la elección a medio plazo las opciones de contratación a consumidores industriales en el mercado de energía liberalizado.

Guzmán, Rodríguez, Hernández y Rebollar (2010) en su investigación “Consumo de energía eléctrica para uso doméstico en San Juan del Río” se estimó un modelo econométrico para el consumo de la energía eléctrica en el

municipio de San Juan del Río, Querétaro, y determinar qué variables lo afectan. Para realizar dicha estimación se usó información estadística mensual comprendiendo el periodo enero de 2003 a mayo de 2010. La elasticidad precio propia obtenida en el corto y largo plazo fue de -0.6943 y -2.2616, lo que corresponde a un servicio inelástico y elástico, respectivamente. La elasticidad ingreso de la demanda en el corto y largo plazo fue de 0.4320 (servicio normal necesario) y 1.4073 (servicio normal de lujo).

Pérez, Sánchez, Montiel, López y Varela (2008) en su trabajo “Propuesta de ahorro de energía a una empresa de la región sur de Sonora (México) a través de un diagnóstico energético”. Concluyen que el diagnóstico energético es una técnica que detecta áreas de oportunidad en materia de ahorro de energía, de una manera clara y específica en todos los sectores o áreas donde se genera el mayor consumo de energía eléctrica.

Restrepo (2003) en la investigación “Gestión total eficiente de la energía: herramienta fundamental para el mejoramiento productivo de las empresas” va un poco más allá de una simple auditoría o diagnóstico energético, propone pautas a seguir en la implementación de un sistema de gestión total eficiente de la energía, que permita mediante la utilización de herramientas simples de planeación y control estadístico, aprovechar mejor los recursos energéticos de uso cotidiano en la industria, mejorando así, los índices de productividad de las mismas, y por lo tanto su competitividad.

Por otro lado **Valenzuela y Núñez (2005)** en el informe Diagnóstico energético aplicado al edificio de seguridad pública del H. Ayuntamiento de Cajeme, Impulso, Revista de electrónica, Eléctrica y sistemas computacionales.

Valenzuela recomendó la sustitución de equipos convencionales por ahorradores de energía eléctrica y el control de la demanda, así como, la cultura de ahorro de energía eléctrica. Para obtener una mejor perspectiva, de un proyecto de ahorro de energía eléctrica, se debe realizar la evaluación económica, la cual arrojará información valiosa en cuanto al tiempo de recuperación de la inversión.

A nivel nacional Arcos (2004) en su trabajo “Proyecto de ahorro de energía: caso Universidad Nacional del Altiplano (UNA)” establece términos de referencia para proyectos de ahorro de energía, incluyendo cuestiones técnicas, organizacionales, de gestión y de conducta del personal, para lo que necesita fijar y evaluar los factores que determinen el nivel de consumo de energía eléctrica de la UNA-Puno y diseñar una metodología conducente al ahorro de energía.

Contreras (2010) con su investigación denominada “Diseño de su sistema de automatización para el sistema de iluminación de una planta industrial” realizada en la ciudad de Lima – Perú, que permita optimizar el uso de energía eléctrica evitando que las lámparas permanezcan encendidas durante periodos no productivos. Asimismo diseña la automatización de alumbrado que asegure una iluminación de calidad durante el tiempo que sea necesario.

Sinche y Urbina (2011) en su investigación “Diseño y propuesta de un plan de gestión para mejora de eficiencia energética en la Empresa Avícola Yugoslavia S.A.C.” los autores realizan un diagnóstico energético eléctrico en las instalaciones de la planta de la empresa de la ciudad de Trujillo, determinando las acciones a ejecutar sin y con inversión, y proponen un plan de gestión para

mejorar la eficiencia energética eléctrica en una planta de alimentos balanceados, cuyas acciones propuestas permitirán optimizar el uso del recurso energético y generar ahorros económicos a la empresa.

2.2. Bases teóricas

a. Teoría del valor máximo de la intensidad energética

Según Figueroa (2006, pp.22-23) el proceso de industrialización, viene acompañado por un simultáneo y continuo crecimiento de la renta per cápita, la intensidad energética del mismo parece seguir, en el largo plazo, una tendencia regular. Al principio se inicia una fase de ascenso hasta que la intensidad irreversiblemente disminuye.

La intensidad energética mide el peso o grado de dependencia que cualquier entidad económica tiene de la energía, porque al dividir el consumo de energía primaria de un país al cabo de un año por su producto interno bruto, se está construyendo un índice en el que se relaciona la cantidad de energía gastada en generar una renta determinada. Cuando un país logra que su renta per cápita crezca durante un periodo suficientemente largo, las mejoras tecnológicas y el aprendizaje prenden con la rapidez necesaria para mejorar los niveles históricos de eficiencia energética que anteriormente han tenido los países con economías más avanzadas.

b. Sistema de gestión energética

Aranda, A; Llera, E; Díaz, S; Zabalza, I. (2010, p.79) afirman que la gestión energética es un procedimiento organizado de previsión y control del consumo de energía con el fin de obtener el mayor rendimiento energético

posible sin disminuir el nivel de prestaciones. Una buena gestión energética permite:

- Detectar y corregir las ineficiencias en los distintos equipos y procesos, valorando la rentabilidad de las posibles medidas de ahorro.
- Ahorrar energía y disminuir los costes energéticos asociados.
- Disminuir las emisiones de CO₂.
- Cumplir con los requisitos legales.

Los requisitos para la implantación de un sistema de gestión energética están especificadas en la norma UNE 216301:2007, cuyo objetivo es facilitar a las organizaciones una herramienta que posibilite dicha reducción de los consumos energéticos, los costes financieros asociados y, por consiguiente, las emisiones de gases de efecto invernadero.



Gráfico 1: Etapas de un sistema de gestión energética

Fuente: Norma UNE 216301:2007, citado por Aranda et al. (2010, p.79).

La norma UNE 216301:2007 establece la gestión energética de una organización como un ciclo cerrado que corresponde al análisis, detección de

áreas de ahorro y necesidades, estableciendo un adecuado proceso metodológico o procedimiento para el control de las fuentes de energía consumida, control de puntos de consumo, reducción de los mismos y análisis de las mejores alternativas, cerrando el ciclo con revisiones periódicas y mejora continua al sistema.

c. **Objetivo energético**

El objetivo energético es el escenario más eficiente, el cual se desarrolla mediante la mejora en los indicadores: la intensidad energética y el consumo total (Edinn, 2010, p.8).

- **Intensidad energética:** Es el indicador que muestra la relación entre la energía consumida y la producción de bienes.

La reducción de la intensidad energética es un objetivo prioritario para cualquier economía, siempre que su consecución no afecte negativamente al volumen de actividad.

Es decir, la reducción de la intensidad energética trata de producir lo mismo con un consumo y uso de energía menor.

- **Consumo total:** El consumo total de energía es la suma de consumo de todas las fuentes de energía utilizadas, tanto de energía primaria como final, es decir, tanto energía solar, petróleo o carbón mineral, como electricidad o gas.

$$\text{Consumo total de energía} = \sum \text{todas las fuentes de energía utilizadas en la empresa (G J)}$$

La reducción del consumo total es primordial para cualquier economía, que a diferencia de la intensidad energética, no está condicionada al volumen de

actividad de la empresa, sino al consumo global no dependiente de producción.

d. Contabilidad energética

La contabilidad energética es una importante herramienta para controlar y evaluar la demanda y los costes energéticos. Es fundamental a la hora de adquirir conocimientos sobre cómo y dónde se utiliza la energía, permitiendo la identificación de patrones de consumo excesivo en las distintas áreas.

La contabilidad energética tiene cierta semejanza con la contabilidad de una empresa. Como contabilidad y control, tiene la función de controlar y supervisar el flujo del dinero, el objetivo de la contabilidad energética es, pues, controlar y supervisar el flujo de la energía y los costes asociados a ella (Aranda et al, 2010).

Sancho, J; Miró, R; Gallardo, S. (2006, p.179) establece que para iniciar una contabilidad energética se precisa lo siguiente:

- Conocer los consumos anuales y mensuales de cada tipo de combustible y energía eléctrica.
- Relacionar los combustibles y energía eléctrica empleada con la producción.
- Establecer los costes de energía unitarios.
- Conocer el poder calorífico de cada combustible, las equivalencias entre distintos combustibles, sobre todo cuando se utilizan distintos sistemas de unidades, para poder comparar los consumos energéticos refiriéndolos a una unidad energética común.

e. Herramientas de trabajo para la implementación de la gestión energética

Según Restrepo (2003, p.110) las herramientas de trabajo para la implementación de la gestión energética se clasifican de la siguiente manera:

- **Herramienta básica:** Herramientas que se sustentan en métodos estadísticos simples, que permiten desarrollar un proceso deductivo que va de lo general a lo particular determinando así la causa de los problemas.
 - **Diagrama de Pareto:** Trata de poner de manifiesto gráficamente la importancia real de cada causa en el problema que, siguiendo el principio de Pareto, en muchas ocasiones, unas pocas causas la mayor parte del problema. De esta forma, centrando esfuerzos en unas pocas causas resolveremos la mayor parte del problema (Carot, 1998, p.356).
 - **Histogramas:** Representación gráfica de la distribución de uno varios factores que se confeccionan mediante la representación de las medidas u observaciones agrupadas en una escala sobre el eje vertical. El histograma que se presenta más a menudo es aquel que tiene un valor central donde se agrupan el mayor número de observaciones y con frecuencia decreciente a ambos lados del mismo, este se define como “distribución normal”. El histograma permite:
 - Obtener una comunicación clara y efectiva de la variabilidad del sistema.
 - Mostrar el resultado de un cambio del sistema.
 - Identificar anomalías examinando la forma.
 - Comparar la variabilidad con los límites de especificación.

- **Selección ponderada:** Método que permite a un grupo determinar una escala de prioridad en una lista de elementos no cuantificados, cuya importancia relativa es mensurable solamente a través de las opiniones de distintas personas experimentadas.
- **Gráficos de control:** Son diagramas lineales que permiten observar el comportamiento de una variable en función de ciertos límites establecidos. Su importancia consiste en que la mayor parte de los procesos productivos presentan un comportamiento denominado normal, es decir, existe un valor medio del parámetro de salida muy probable de obtener, mientras que a medida que nos alejamos de este valor medio, la probabilidad de aparición de otros valores de este parámetro cae bruscamente si no aparecen causas externas que alteren el proceso hasta hacerse prácticamente cero para desviaciones superiores a tres veces la desviación estándar del valor medio.
- **Herramienta de nivel medio:** Se denominan herramientas de nivel medio, a aquellas que para su aplicación requieren un determinado grado de especialización en la rama energética, de ahí la importancia en la conformación del grupo de gestión. Este tipo de herramientas están dirigidas fundamentalmente a la aplicación de una tecnología para el ahorro y uso racional de la energía; obviamente se apoya en los resultados obtenidos por las herramientas básicas. A continuación se describen brevemente dos de ellas.
- **Prueba de necesidad:** Esta presenta como actividades a desarrollar las siguientes: Realizar un diagnóstico energético de recorrido,

identificación de maquinaria y equipos, determinación y análisis de índices energéticos globales, realizar las curvas de comportamiento de los índices de consumo energético de la empresa, realizar un diagnóstico general al sistema de administración energética de la empresa, identificar potenciales y evaluar su impacto en la economía de la empresa.

Para la obtención de los indicadores energéticos tales como el índice de gastos energéticos, índices de consumo se tiene la siguiente función:

$$E = m.P + Eo$$

Donde:

E = Consumo de energía en el período seleccionado.

P = Producción asociada en el período seleccionado.

m = Pendiente de la recta que significa la razón de cambio medio del consumo de energía respecto a la producción.

Eo = Intercepto de la línea en el eje y, que significa la energía no asociada a la producción.

m.P = Es la energía utilizada en el proceso productivo.

- **Auditorías energéticas:** Estas surgen a partir de los diagnósticos energéticos, se entiende por diagnóstico energético, la aplicación de un conjunto de técnicas las cuales permiten determinar el grado de eficiencia con que se produce, transporta y usa la energía. El diagnóstico energético puede ser de cuatro tipos:

Diagnóstico de primer grado; consiste en la inspección visual del estado de conservación de las instalaciones, en el análisis de los registros de operación y mantenimiento de rutina diaria que se llevan en cada instalación, así como, el análisis de información estadística de consumos y pagos por concepto de energía eléctrica,

Diagnóstico de segundo grado; consiste en el desarrollo del balance másico y térmico en condiciones reales de operación de áreas, equipos y sistemas con el objetivo de determinar su eficiencia energética e índices de consumo.

Diagnóstico de tercer grado; consiste no solo en determinar el uso eficiente de la energía sino también de su disponibilidad. Se desarrolla el balance másico, térmico, exergético, entrópico y termo económico de cada equipo del sistema en las condiciones reales de operación, se determina las pérdidas de calidad y cantidad de la energía y sus causas.

Diagnóstico de cuarto grado; en este diagnóstico se utilizan técnicas de simulación de procesos con la finalidad de estudiar no solo las condiciones de operación nominales, diferentes esquemas de interrelación de equipos y procesos.

- **Herramientas especiales:** Estas herramientas consisten en una serie de técnicas modernas de análisis de procesos de transformación de la energía que permiten integrar conceptos termodinámicos, económicos y matemáticos en sistemas de modelación aplicables al mejoramiento, modernización, transformación, optimización o estudio de sistema. Se destacan entre aplicaciones los Sistemas Automatizados de Control y

Adquisición de Datos de Tiempo Real de Operación (SCADA), los Sistemas de Control Adaptativos Predictivos (SCADP).

f. Desarrollo de estrategias en proyectos de ahorro de energía

En casi todas las instalaciones de una empresa puede descubrirse un número sorprendentemente grande de oportunidades para ahorrar energía, que varían desde las obvias, como el uso de apagadores, hasta sistemas que implican avanzadas tecnologías de conversión energética. La identificación de maneras de ahorrar energía requiere imaginación e ingenio, así como de un sólido conocimiento de los principios técnicos (Blumstein, C. 1999, p.59 citado por Arcos, L, 2004, p.19).

Esta labor consiste en encontrar modos de eliminar tareas innecesarias que consumen energía y de minimizar el trabajo requerido para realizar las tareas necesarias. Algunas estrategias que se pueden aplicar para eliminar tareas innecesarias son mejores controles, eliminación de pérdidas del sistema y diversas modificaciones al sistema.

g. Medidas de bajo costo para proyectos de ahorro de energía

Según Arcos, L. (2004, p.20) las medidas no costosas de conservación incluyen desactivar el equipo eléctrico cuando no se necesita, reducir los servicios de alumbrado y climatización hasta los niveles recomendados, reprogramar las operaciones que consumen mucha electricidad para realizarlas en horas de poca demanda, ajustar apropiadamente los controles del equipo y dar mantenimiento con regularidad. Estas medidas se pueden iniciar de inmediato, pero sus beneficios usualmente dependen de un esfuerzo permanente. Para garantizar buenos resultados, se necesita un

programa de administración energética que asigne las responsabilidades de mantener estas medidas de bajo costo y de vigilar su eficacia.

En las empresas, con frecuencia es posible lograr ahorros energéticos muy grandes simplemente desconectando o desactivando los sistemas de alumbrado durante las horas inhábiles. Esto se puede hacer de manera manual o, en los proyectos de climatización, mediante reguladores horarios no costosos. Si ya hay instalados elementos de este tipo, se deben mantener en buen estado y poner apropiadamente a tiempo. Durante las horas de trabajo, se deben apagar las luces en áreas no ocupadas. El frecuente apagado y encendido de las lámparas causa cierta disminución en la vida de éstas, pero tal acortamiento generalmente no es significativo en comparación con los ahorros de energía.

h. Medidas costosas para proyectos de ahorro de energía

Las más importantes adiciones, modificaciones o reemplazos de equipo consumidor de energía usualmente requieren de montos significativos de capital. Por consiguiente, estas medidas se someten a un escrutinio más minucioso antes de que la gerencia decida aplicarlas. Aunque el enfoque fundamental de eliminar tareas innecesarias y minimizar el trabajo que requieren las necesarias siga vigente, el auditor debe dedicar mucha más atención a las tareas de estimar costos y ahorros cuando considere las medidas costosas de conservación.

Sólo describiremos algunas de las muchas medidas posibles que implican costo de capital. Estas acciones se han elegido porque ilustran algunos de los planteamientos más comunes del ahorro energético; sin embargo, no son

apropiadas en todas las instalaciones y no representan la mayoría de los ahorros en muchos casos (Blumstein, C. 1999, p.66 citado por Arcos, L, 2004, p.21).

- **Sistemas de administración de energía (SAE)**, es un sistema de control central computadorizado para servicios a edificaciones, especialmente de climatización. Dependiendo de su complejidad, el SAE puede funcionar como un simple regulador horario (o interruptor de tiempo) para activar el equipo cuando sea necesario, cambiar automáticamente el ciclo de operación de un equipo eléctrico grande para reducir la demanda máxima, o programar la operación del sistema en respuesta a las tendencias de temperatura externa o interna, de manera que, por ejemplo, se minimice el tiempo preliminar de calentamiento antes de que se ocupe un edificio por las mañanas (Circutor, 2002, p.7 citado por Arcos, 2004, p.21).
- **Unidades de recuperación de calor del aire evacuada de edificios**, reducen la pérdida de energía transfiriendo calor del aire saliente al aire fresco de entrada. (Coscollano, 2001, p. 32 citado por Arcos, L, 2004, p. 22).
- **Motores eléctricos**, el reemplazo de los motores eléctricos comunes de potencia integral (de 1 HP o más) por motores de alta eficiencia producirá por lo general una mejoría en la eficiencia de 2 a 5% a plena carga. Aunque este ahorro es relativamente pequeño, el reemplazo de electromotores plenamente cargados puede seguir siendo económico

para motores que operan de manera continua en áreas donde los costos de electricidad son altos.

- **Sistemas de iluminación más eficientes**, el cambio de aparatos de alumbrado a fuentes luminosas más eficientes suele ser práctico cuando las luces se usan durante una porción significativa del año.

2.3. Definición de términos básicos

Demanda: Para efectos tarifarios, se entiende como la potencia media integrada sobre un intervalo de tiempo de 15 minutos. La demanda contratada corresponde a la potencia que la distribuidora de energía coloca a disposición del cliente, de acuerdo a los términos del contrato establecido (Sinche y Urbina, 2011, p. 28).

Eficiencia energética: Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables (Campos, et al. sf, p.01).

Energía eléctrica: La energía eléctrica es considerada un bien de demanda intermedia cuando no está dirigida a los clientes finales y se encuentra orientada a actividades productivas (Bouille, 2004, p. 22).

Gestión: Coordinación de todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener (Sinche y Urbina, 2011, p. 30).

Gestión energética: Se refiere a un conjunto de medidas técnicas y organizativas donde también se contemplan aspectos relativos al

comportamiento humano, orientados al uso eficiente de la energía y por lo tanto a la eficiencia de los costos energéticos (Sinche y Urbina, 2011, p. 12).

Industria: Espacio socioeconómico en el que se busca alcanzar altas tasas de rendimiento una inversión, por medio de la producción de bienes manufacturados y el uso de herramientas complejas (Zerda y Rincón, 1998, p. 20).

Kilovatio-hora: Unidad de producción, definido como el trabajo realizado durante 1 hora por una máquina que tiene una potencia de 1 kilovatio. Su equivalencia con la unidad del sistema internacional de unidades (SI) es: $1\text{kwh}=36\times 10^5\text{J}$ (Sancho, et al. 2006, p. 20).

Potencia Eléctrica: Es la cantidad de energía requerida en una unidad de tiempo. La unidad comúnmente utilizada es el kilowatt (kW) (Sinche y Urbina, 2011, p. 28).

Precio consumo de energía: Precio cobrado por cada kWh consumido por el cliente. Estos precios varían dependiendo de la tarifa contratada por el cliente y de la ubicación geográfica (Sinche y Urbina, 2011, p. 28).

Producción: La producción se puede definir como cualquier utilización de recursos que permita transformar uno o más bienes en otro(s) diferente(s). Los bienes pueden ser diferentes en términos de ciertas características físicas de los mismos, de su ubicación geográfica o de su ubicación temporal (Fernández de Castro y Tugores, 1997, p. 1).

Sector industrial: En este sector se encuentran por ejemplo la industria manufacturera, las producciones de caucho y plástico, y la fabricación de productos textiles como los mayores demandantes de energía eléctrica. El

consumo energético dependerá de la rama industrial en la que el negocio se desempeña o del tipo de producto que fabrique. La tecnología que se emplee, el nivel de cantidad que se produzca, el tipo de proceso productivo y el régimen de producción determinarán el nivel energo-intensivo de la industria y sus necesidades eléctricas (Bouille, 2004, p. 30).

Sistema de gestión integral de la energía: Conjunto de factores estructurados mediante normas, procedimientos y actuaciones que permite la materialización de la política, los objetivos y las metas de eficiencia energética a través de una participación activa de los trabajadores en relación con la tecnología y los procesos. Parte del sistema general de gestión de la empresa (Campos, et al. sf, p.03).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación: El tipo de estudio de la presente investigación es aplicada porque no se trató de crear un nuevo conocimiento, sino de aplicar las diferentes teorías respecto a la gestión de energía eléctrica en la industria (Esteban 2009, p.71).

3.2. Nivel de investigación: De acuerdo a la naturaleza del trabajo de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio explicativo, por cuanto el propósito de la investigación es determinar la influencia de la producción en los resultados de la gestión energética que aplica la empresa (Hernández, 2010, p.151).

3.3. Población y muestra

3.3.1. Universo: El universo de estudio del presente trabajo son las empresas industriales

3.3.2. Población: La población para el trabajo de investigación viene dada por las industrias que utilizan energía eléctrica para su proceso productivo.

3.3.3. Muestra: Se tomó como muestra los registros del sistema energético de la empresa Shanantina S.A.C, periodo 2013 – 2014

3.4. Tipo de diseño de investigación

En el presente proyecto de investigación se utilizó el diseño “No Experimental”, razón por la que se desarrolló dentro del análisis de una ciencia social, y que se realizó sin la manipulación deliberada de las variables y en la que solo se estudió el fenómeno en su ambiente natural (Hernández, 2010, p.151).

Además, el estudio es de corte longitudinal, debido a que se realizó un análisis de los periodos 2013 – 2014.

La información requerida para la investigación fue obtenida a través de paquetes estadísticos suministrados por la empresa Shanantina, de los cuales se seleccionó los datos necesarios, que posteriormente fueron procesados en un computador empleando en este el software Eviews y Excel, para su posterior análisis.

Para el análisis de la información y posterior prueba de análisis se aplicó el siguiente modelo de función lineal establecida por Restrepo (2003, p. 172)

$$E = m.P + Eo$$

Donde:

E = Consumo de energía en el período seleccionado.

P = Producción asociada en el período seleccionado.

m = Pendiente de la recta que significa la razón de cambio medio del consumo de energía respecto a la producción.

Eo = Intercepto de la línea en el eje y, que significa la energía no asociada a la producción.

m.P = Es la energía utilizada en el proceso productivo.

3.5. Métodos de investigación

El método que se empleó en el presente trabajo de investigación es el de inductivo – deductivo, ya que se empezó por observar el fenómeno de la investigación para crear una hipótesis y explicar dicho fenómeno.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnica:

Análisis estadístico: Se analizó básicamente la información de los indicadores de la investigación. Igualmente, se elaboraron cuadros estadísticos que fueron interpretados respectivamente por los investigadores. Para la prueba de la hipótesis se analizó la ecuación de regresión, se realizó pruebas de relevancia global (coeficiente de determinación, test de Fisher y prueba P), las pruebas de relevancia individual (test de student), y el estadístico Durvin-Watson.

3.6.2. Instrumento:

Paquete estadístico: Se utilizó el programa Microsoft Excel, aplicación distribuida por Microsoft office para hojas de cálculo y el paquete estadístico para las ciencias sociales Eviews.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de datos se realizaron de manera electrónica, mediante el uso del paquete estadístico para las ciencias sociales Eviews y el programa Microsoft Excel, facilitando la elaboración de los cuadros estadísticos, desde la tabulación hasta su interpretación, así también para la verificación de la hipótesis el programa Eviews permitió la evaluación de los principales indicadores estadísticos del presente estudio.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados descriptivos

4.1.1. Descripción de la empresa

| | |
|---------------------------------------|---|
| Razón social | : SHANANTINA S.A.C. |
| Número de RUC | : 20450266478 |
| Dirección | : Jr. San Martín N°1361 – Lamas |
| Fecha de Inicio de Actividades | : 19 Octubre del 2007 |
| Actividad principal | : Explotación Mixta |
| Actividad secundaria | : Servicios Agrícolas y Ganaderas |
| Actividad secundaria | : Actividades de Asesoramiento Empresarial |

4.1.2. Situación actual de la empresa

La empresa Shanantina dedicada al procesamiento de sachá inchi, elabora productos como la harina de sachá inchi, snack, aceite, y mantequilla.

La elaboración de estos productos se realiza conforme muestra el mapa de proceso (Anexo N°1).

La empresa se provee de energía eléctrica por medio de un suministro con código 200-322201, en la ruta 205-01-00-079870, asignado por la empresa regional de servicio público de Electricidad del Oriente S.A. con tarifa BT5B, energía que es utilizada en los siguientes procesos:

- **Pesado:** Este proceso se realiza en distintas etapas, al momento de la recepción de materia prima, esta es pesada en una balanza eléctrica de carga máxima de 1000 kg, y durante el prensado y empaquetado de

producto se utilizan balanzas de 400kg, 300kg y 300g respectivamente según la necesidad de la actividad. A la actualidad la empresa cuenta con dos prensas de 400kg, dos de 300kg, una de 300g y una balanza de 1000kg.

- **Descapsulado:** El proceso de decapsulado se realiza en una máquina adaptada, con tolva de alimentación de control de ingreso del producto, eje central que gira, zaranda perforada incorporada, tolva de descarga del producto procesado, ciclón que recepciona desecho con su respectiva abrazadera y soporte, aspiradora que separa polvo y cascarilla con recepción en ciclón principal, transmisión por polea y fajas, dicha máquina es de encendido y apagado eléctrico.
- **Prensado:** Para este proceso se utiliza una prensa de funcionamiento eléctrico, tolva de alimentación de control de ingreso de producto a prensar, eje central que gira, conectado a un tornillo sin fin, el cual moviliza el producto, calentadores en forma de brazaletes de inox, para regulación de torta obtenida, con cordón eléctrico revestido de hilo metálico, conductos tipo canal que conectan a conductos tubulares que conducen la recepción del aceite extraído, tolva de recepción de pellets (torta de sachá inchi), bandeja de base de tolva de recepción de pellets. A la actualidad la empresa cuenta con 3 prensas para todo su proceso.
- **Filtrado:** Para este proceso la empresa utiliza el filtro prensa de diseño horizontal en acero inoxidable, con placas cuadradas de 20 x 20 con agujeros y canales de paso de flujo continuo, válvula de cierre tipo globo para la entrada y salida del aceite al sistema, bomba de trabajo con motor

de 2 HP, eléctrico trifásico, plataforma vertical de fuerza con desplazamiento a través de gusano sin fin, bandeja inferior colectora de aceite de chorreo, estructura angular reforzada que soporta el juego de placas y manómetro de presión del caudal de aceite. La existencia de dos filtros es para realizar el proceso de filtrado y prefiltrado de aceite respectivamente.

Las acciones para el uso del sistema energético que aplica la empresa Shanantina se centra básicamente en lo siguiente:

- **Aprovechamiento de luz natural:** La empresa aplica esta acción gracias a que la arquitectura de la planta en donde se realizan ciertos procesos es favorable, sin embargo en las áreas destinadas a la parte administrativa no se cumple dicha acción.
- **Inspección técnica de instalaciones eléctricas:** La empresa realiza esta acción esporádicamente, no cuenta con un cronograma ni un plan para la mejora de sus instalaciones.

4.2. Resultados explicativos

En el cuadro 1 se observa los datos que se obtuvieron de los volúmenes mensuales de producción de aceite en litros durante los meses del año 2013 y 2014 de la empresa Shanantina S.A.C.

Cuadro 1: Producción de aceite en litros; año: 2013-2014

| Mes | 2013 | | 2014 | |
|--------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| | Aceite | Porcentaje % | Aceite | Porcentaje % |
| Ene | 0,00 | 0,00% | 232,63 | 4.56% |
| Feb | 889,37 | 10,15% | 185,73 | 3.64% |
| Mar | 204,25 | 2,33% | 802,92 | 15.74% |
| Abr | 79,90 | 0,91% | 183,63 | 3.60% |
| Mayo | 674,90 | 7,70% | 113,74 | 2.23% |
| Jun | 946,00 | 10,80% | 439,37 | 8.61% |
| Jul | 1384,00 | 15,79% | 466,73 | 9.15% |
| Ago | 1182,00 | 13,49% | 244,30 | 4.79% |
| Sep | 1271,00 | 14,51% | 625,87 | 12.27% |
| Oct | 825,00 | 9,42% | 891.25 | 17.47% |
| Nov | 451,00 | 5,15% | 914.81 | 17.93% |
| Dic | 855,00 | 9,76% | 0,00 | 0,00% |
| Total anual | 8762,42 | 100% | 5100.98 | 100% |

Fuente: Empresa Shanantina S.A.C. 2014

En el gráfico 2 se observa una comparación de la producción mensual de aceites en litros en los años 2013 - 2014; en el año, 2013 el 15.79% representa 1384 litros de aceite perteneciente al mes de julio; pero no sucede lo mismo en el 2014 en el mismo mes solo representa el 9.15%, siendo 466.73 litros del total de ese año, mientras tanto en el 2014 el 17.93 %, constituye a una producción de 914.81 litros de aceite en el mes de noviembre siendo la mayor producción de ese año. Por lo tanto se aprecia que la mayor producción en litros se obtuvo en el año 2013 en paralelo con la del año 2014. En diciembre del 2014 no se registra producción debido a la carencia de materia prima.

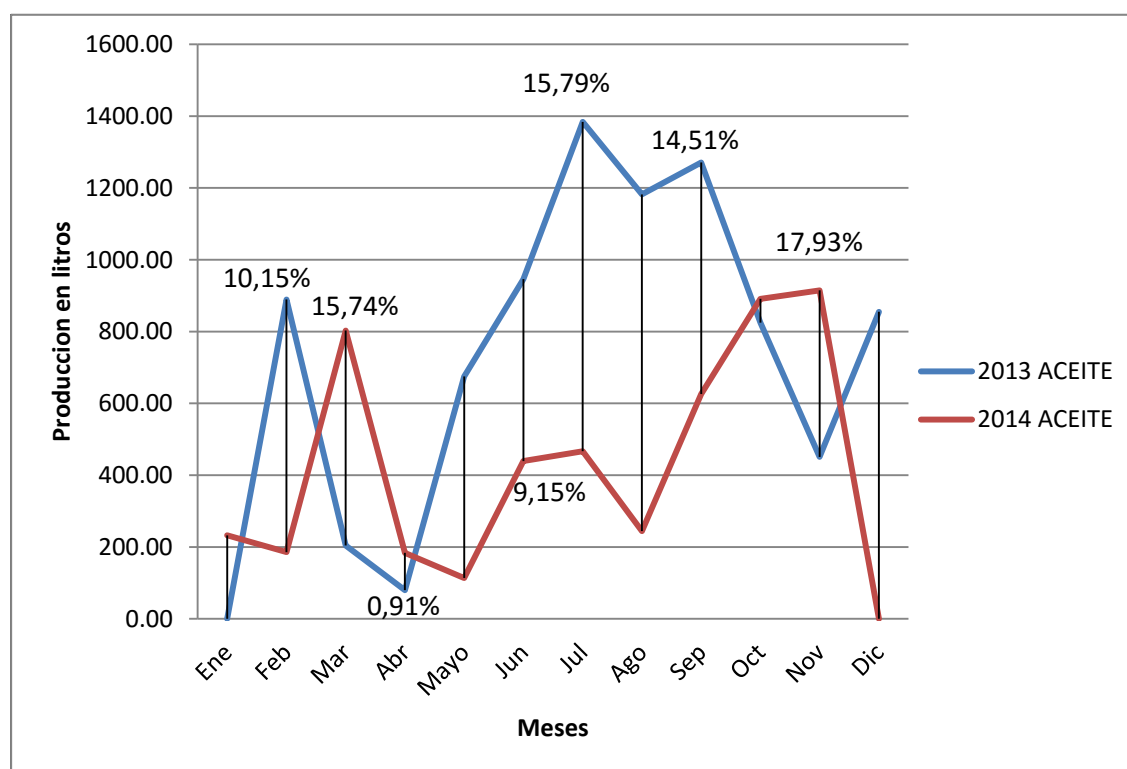


Gráfico 2: Comparación mensual de producción de aceite en litros; año: 2013-2014

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 3, muestra que en el año 2013 el 15.79% de la producción está conformada por 1384 litros de aceite siendo la mayor en ese año, además que la menor producción fue en el mes de abril con un total 79.9 litros de aceite de sachá inchi representando el 0.91% del total de lo producido en ese año. También se puede apreciar en el gráfico que a partir del mes de mayo hubo un crecimiento en los niveles de producción de aceite en litros hasta el mes de julio, en los siguientes meses fue disminuyendo hasta niveles de producción de 5.15 % que luego se recuperó cerrando el año con un 9.76% del total de la producción de ese año.

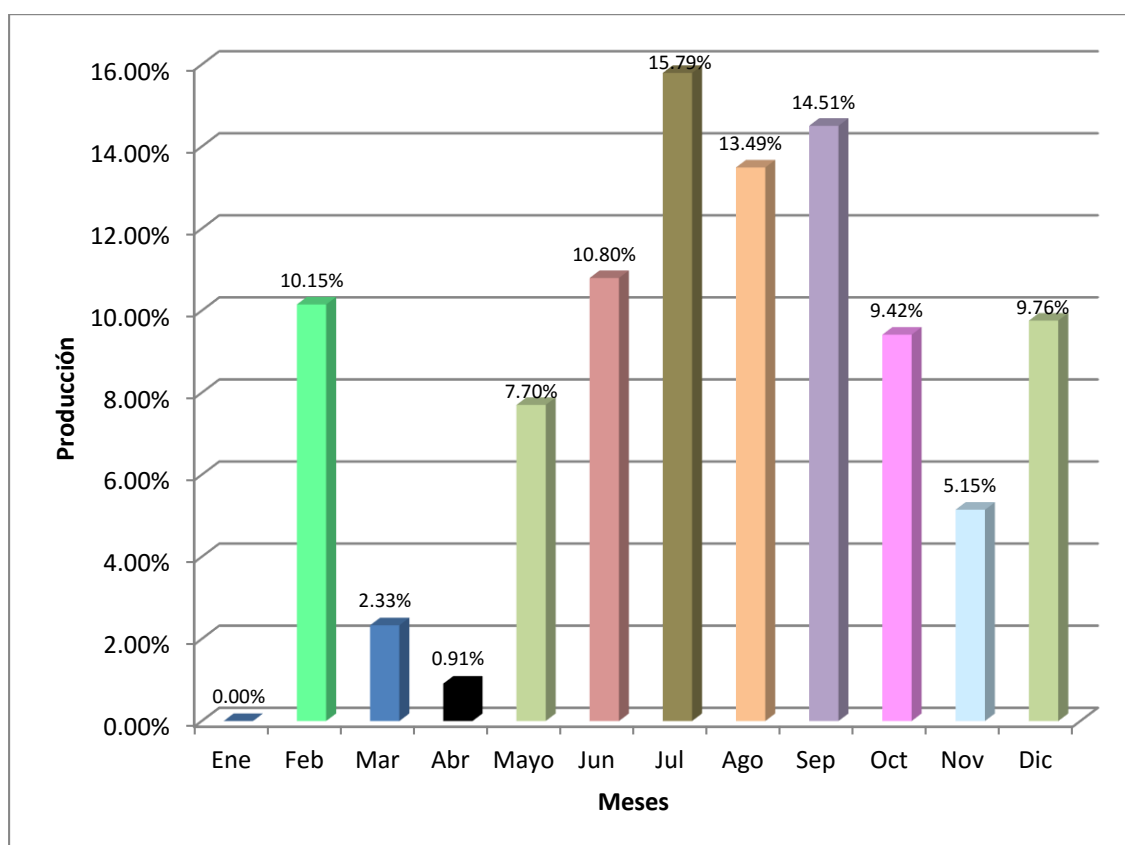


Gráfico 3: Producción mensual de aceite en litros; año: 2013

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 4, muestra que en el año 2014 la mayor producción está representado por el 17.93% siendo 914.81 litros de aceite de sachá inchi; considerando que la menor producción es de 113.74 litros de aceite en el mes de mayo con el 2.23% del total de la producción de este año. Se puede considerar que en el año 2014 la producción de aceite en cada mes es variado, pero hay un ligero aumento constante en la producción en los meses de agosto a noviembre, en cambio en el mes de diciembre se registró niveles cero de producción debido a la escasez de materia prima.

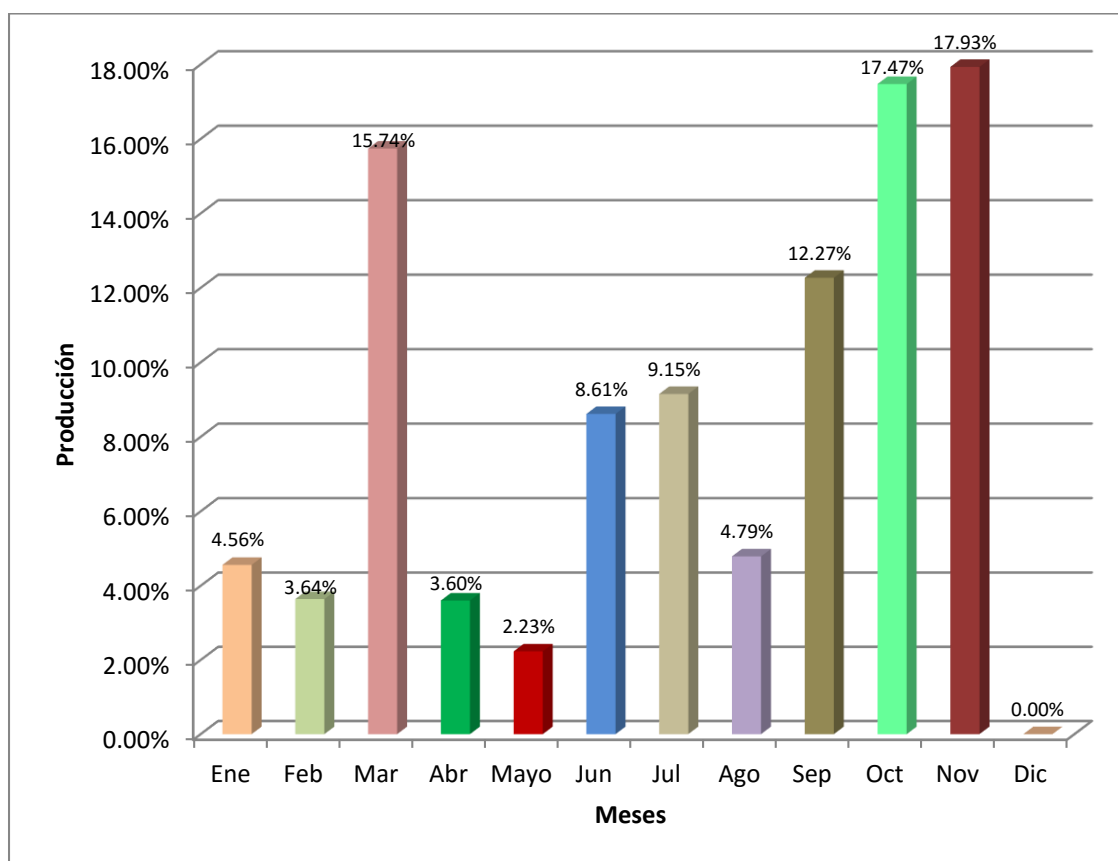


Gráfico 4: Producción mensual de aceite en litros; año: 2014

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 2 se observa los datos que se obtuvieron de los volúmenes mensuales de producción de pellets en kilogramos durante los meses del año 2013 y 2014 de la empresa Shanantina S.A.C.

Cuadro 2: Producción mensual de pellets en kilogramos; año: 2013-2014

| Mes | 2013 | | 2014 | |
|--------------------|-----------------|--------------|----------------|--------------|
| | Pellets | Porcentaje % | Pellets | Porcentaje % |
| Ene | 892,00 | 7,94% | 313,25 | 5.42% |
| Feb | 611,21 | 5,44% | 343,45 | 5.95% |
| Mar | 265,55 | 2,36% | 735,85 | 12.74% |
| Abr | 720,65 | 6,42% | 191,39 | 3.31% |
| Mayo | 569,80 | 5,07% | 575,80 | 9.97% |
| Jun | 1021,60 | 9,10% | 245,72 | 4.26% |
| Jul | 1665,00 | 14,83% | 726,76 | 12.59% |
| Ago | 1968,30 | 17,53% | 242,57 | 4.20% |
| Sep | 1494,00 | 13,30% | 781,41 | 13.53% |
| Oct | 846,00 | 7,53% | 765.33 | 13.25% |
| Nov | 387,00 | 3,45% | 852.68 | 14.77% |
| Dic | 789,00 | 7,03% | 0,00 | 0,00% |
| Total anual | 11230,11 | 100% | 5774.21 | 100% |

Fuente: Empresa Shanantina S.A.C. 2014

En el gráfico 5 se observa una comparación de la producción mensual de pellets en kilogramos en los años 2013 - 2014; en el año, 2013 el 17.53% representa 1968.30 kilogramos de pellets perteneciente al mes de agosto, pero no sucede lo mismo en el 2014 en el mismo mes solo representa el 4.20%, siendo 242.57 kilogramos de pellets del total de ese año, mientras tanto en el 2014 el 14.77%, constituye a una producción de 852.68 kilogramos de pellets en el mes de noviembre siendo la mayor producción de ese año. Por lo tanto se aprecia que la mayor producción de pellets en kilogramos se obtuvo en el año 2013 en comparación con la del año 2014.

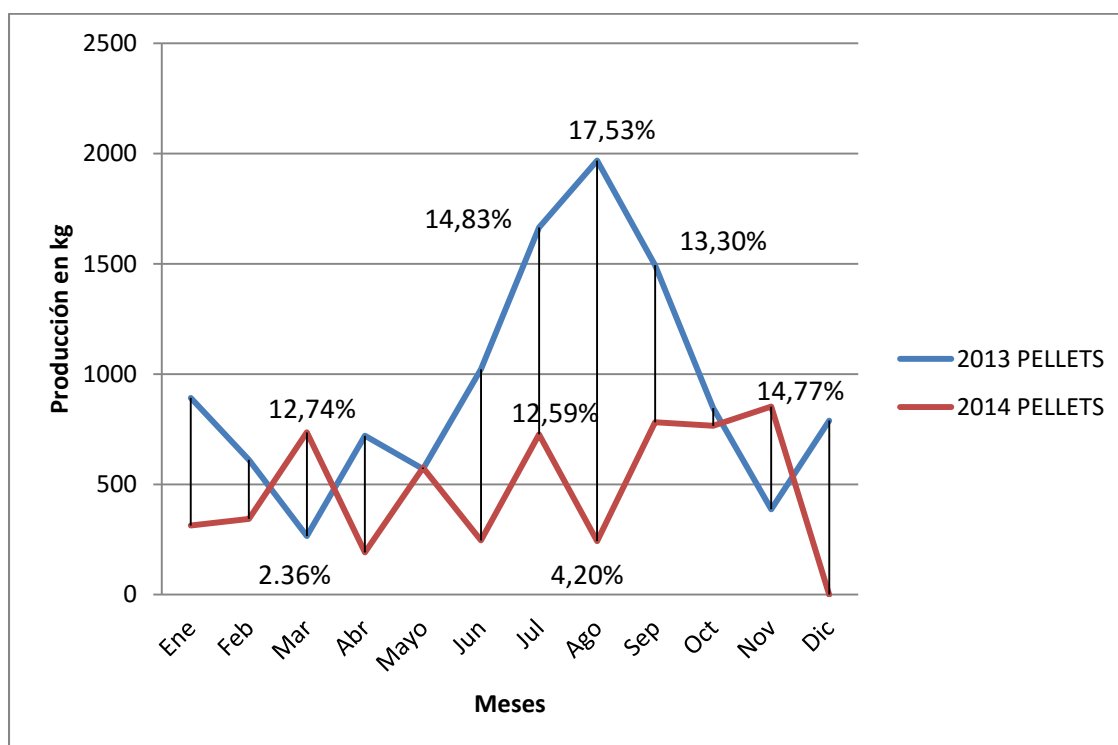


Gráfico 5: Comparación mensual de producción de pellets en kilogramos; año: 2013-2014

Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico 6, el 17.53% de la producción del total de pellets se obtuvo en el mes de agosto con la cantidad de 1968.3 kilogramos de pellets del año 2013, el 2.36% cuenta con una producción de 265.55 kilogramos de pellets en el mes de marzo siendo la menor producción del año 2013. Se puede apreciar en el gráfico que la producción de pellets en kilogramos empezó a tener un crecimiento desde el mes de mayo con un 5.07% y fue aumentando hasta un 17.53% correspondiente al mes de agosto, que luego fue disminuyendo hasta niveles de 3.45% propio del mes de noviembre; cerro el año 2013 con una producción de 7.03%, siendo 789 kilogramos de pellets.

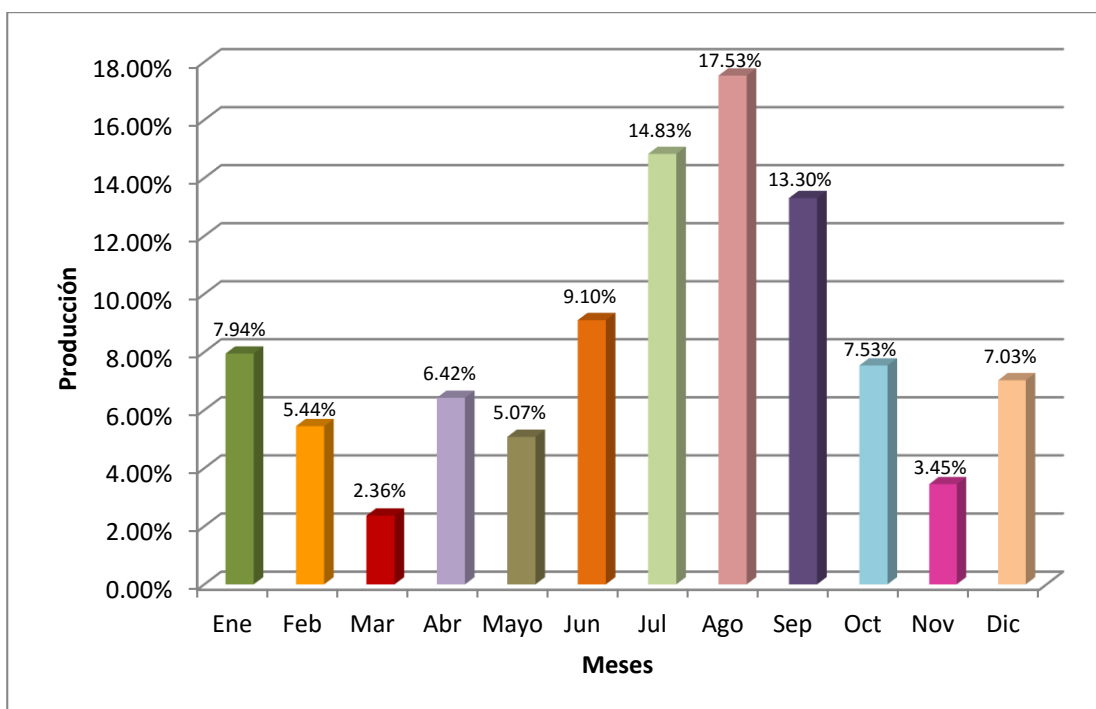


Gráfico 6: Producción mensual de pellets en kilogramos; año: 2013

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 7, respecto a la producción mensual de pellets, se observa que el 14.77% es la mayor producción del año 2014, siendo 852.68 kilogramos de pellets perteneciente al mes de noviembre. El porcentaje de 3.31%, representando una producción de 191.39 kilogramos de pellets referente al mes abril siendo la menor producción de ese año. Se puede apreciar en el gráfico que los niveles de producción por mes son muy diversos; pero que a partir del mes de agosto la producción aumento hasta el mes de noviembre. Cerrando el año con el 14.77% y 0.00% del total de la producción, debido a la escasez de materia prima.

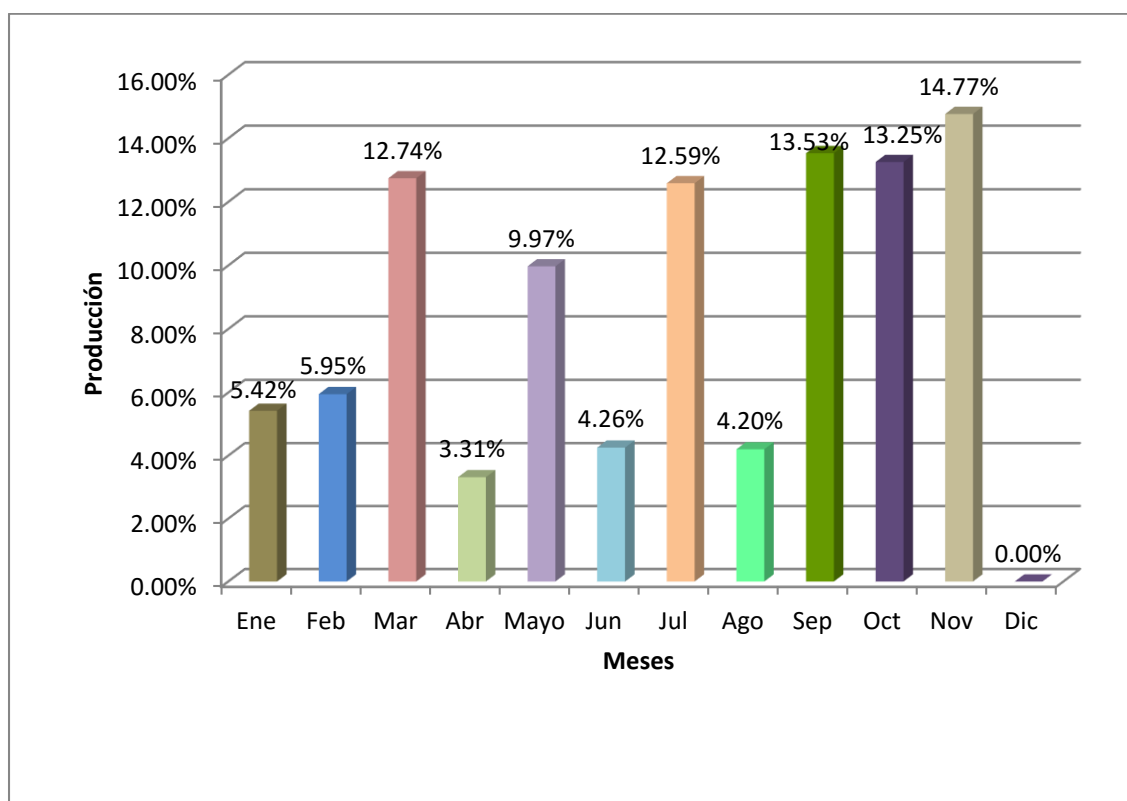


Gráfico 7: Producción mensual de pellets en kilogramos; año: 2014

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3 se observa los datos que se obtuvieron de los volúmenes mensuales de producción de snack en kilogramos durante los meses pertenecientes del año 2013 y 2014 de la empresa Shanantina S.A.C.

Cuadro 3: Producción mensual de snack en kilogramos; año: 2013-2014

| Mes | 2013 | | 2014 | |
|--------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| | Snack | Porcentaje % | Snack | Porcentaje % |
| Ene | 51,219 | 1,35% | 193,98 | 5.97% |
| Feb | 12,15 | 0,32% | 311,75 | 9.59% |
| Mar | 97,14 | 2,56% | 145,45 | 4.47% |
| Abr | 240,38 | 6,33% | 188,00 | 5.78% |
| Mayo | 40,13 | 1,06% | 261,70 | 8.05% |
| Jun | 172,05 | 4,53% | 349,25 | 10.74% |
| Jul | 166,60 | 4,39% | 584,90 | 17.99% |
| Ago | 377,90 | 9,95% | 251,50 | 7.74% |
| Sep | 958,13 | 25,23% | 500,45 | 15.4% |
| Oct | 1317,25 | 34,68% | 301.65 | 9.28% |
| Nov | 178,45 | 4,70% | 162.10 | 4.99% |
| Dic | 186,90 | 4,92% | 0,00 | 0,00% |
| Total anual | 3798,30 | 100% | 3526,56 | 100% |

Fuente: Empresa Shanantina S.A.C. 2014

En el gráfico 8 se observa una la producción mensual de snack en kilogramos entre los años 2013 - 2014; en el año, 2013 el 34.68% representa 1317.25 kilogramos de snack perteneciente al mes de octubre, pero no sucede lo mismo en el 2014 en el mismo mes solo representa el 9.28%, siendo 301.65 kilogramos de snack del total de ese año, mientras tanto en el 2014 el 17.99 %, constituye a una producción de 584.9 kilogramos de snack en el mes de julio siendo la mayor producción de ese año. Por lo tanto se aprecia que la mayor producción anual de snack se obtuvo en el año 2013 con 3798.30 kilogramos, en comparación con la del año 2014 que se obtuvo 3526.56 kilogramos de snack.

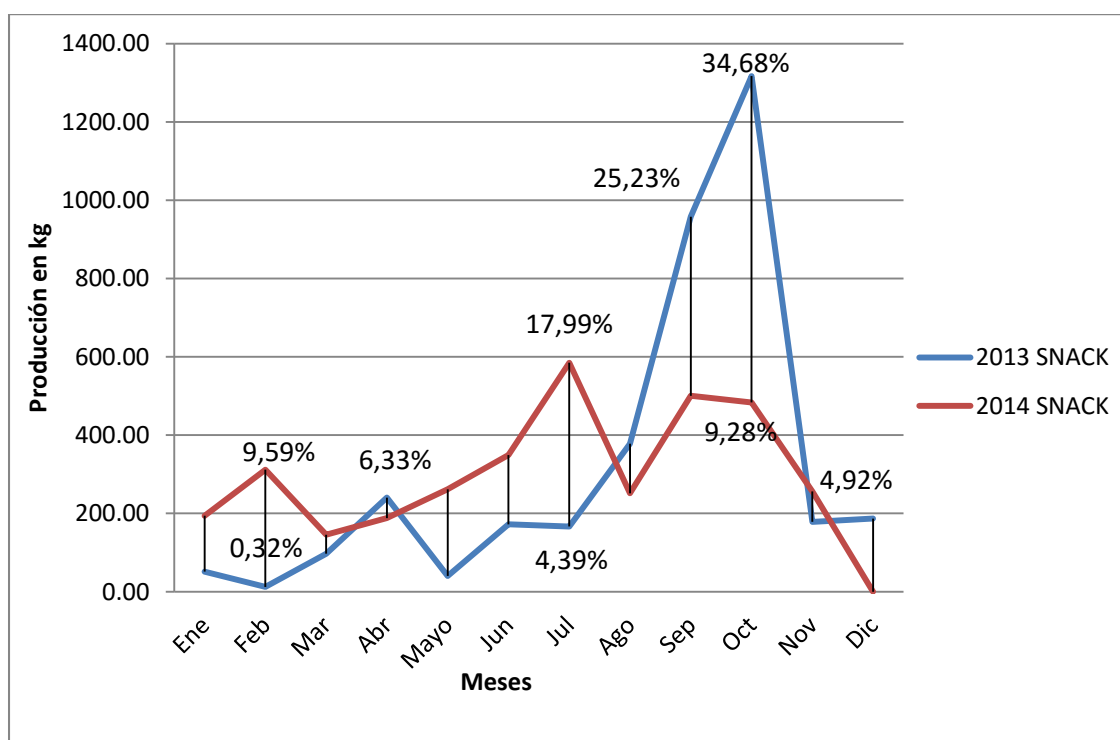


Gráfico 8: Comparación mensual de producción de snack en kilogramos; año: 2013-2014

Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico 9, el 34.68% de la producción del total de snack se obtuvo en el mes de octubre con la cantidad de 1317.25 kilogramos de snack del año 2013, el 0.32% cuenta con una producción de 12.15 kilogramos de snack en el mes de febrero siendo la menor producción del año 2013. Se puede apreciar en el gráfico que la producción de snack en kilogramos empezó a tener un crecimiento desde el mes de febrero con un 0.32% y fue aumentando hasta un 34.68% correspondiente al mes de octubre, que luego fue disminuyendo hasta niveles de 4.70% propio del mes de noviembre.

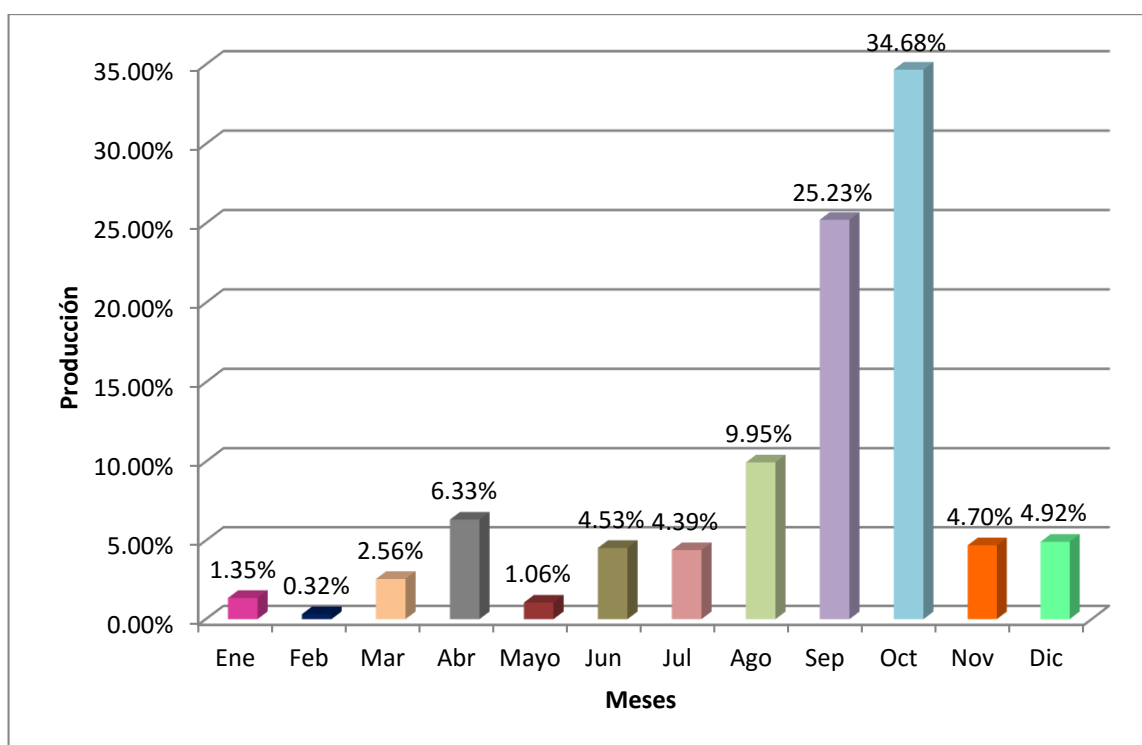


Gráfico 9: Producción mensual de snack en kilogramos; año: 2013

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 10, respecto a la producción mensual de snack, se observa que el 17.99% es la mayor producción del año 2014, siendo 584.9 kilogramos de snack perteneciente al mes de julio. El porcentaje de 4.47%, representando una producción de 145.45 kilogramos de pellets referente al mes marzo siendo la menor producción de ese año, sin considerar el mes de diciembre donde no se registra producción. Se puede apreciar en el gráfico que los niveles de producción en cada mes tuvo crecimiento prolongando desde el mes de marzo hasta el mes de julio luego la producción tuvo variaciones en los siguientes meses fue aumentando y disminuyendo correspondientemente.

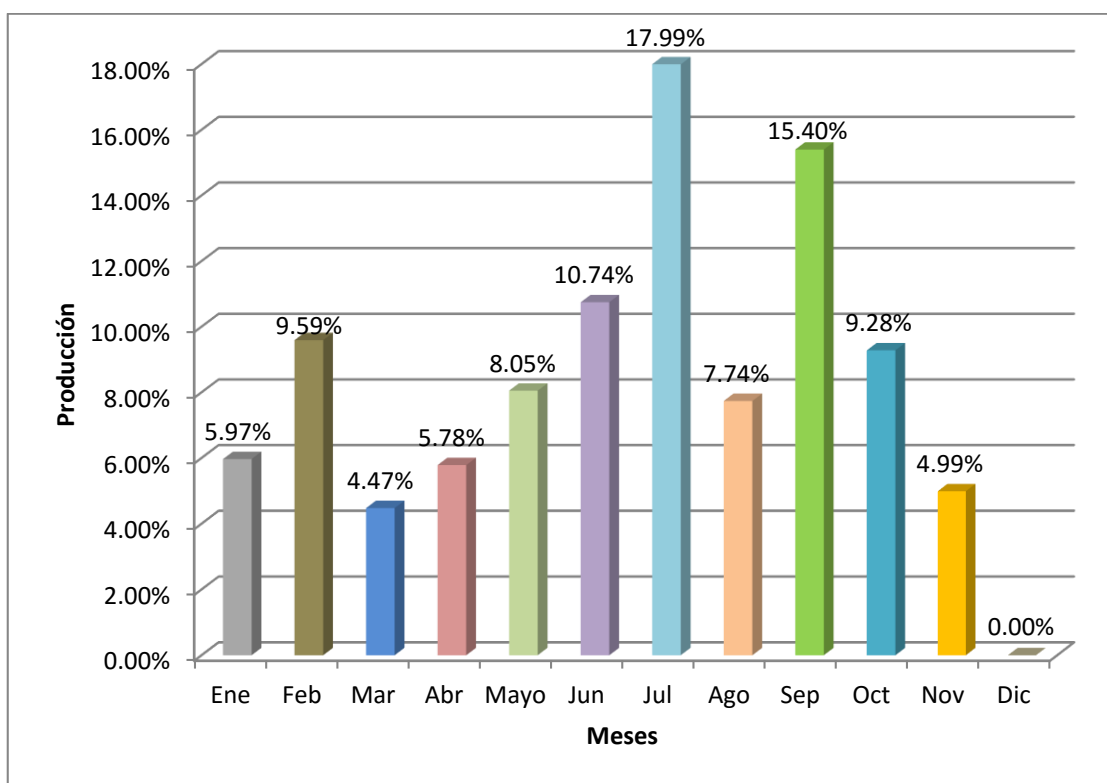


Gráfico 10: Producción mensual de snack en kilogramos; año 2014

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 4; se observa los datos que se obtuvieron del valor total de la producción de la empresa Shanantina S.A.C. durante los meses pertenecientes del año 2013 y 2014, este valor en soles representa el valor total de la producción de aceite de sachá inchi, pellets y snack.

Cuadro 4: Valor de la producción total de la empresa Shanantina S.A.C. en soles (S/). Año 2013-2014

| Mes | Valor De Producción | | | |
|--------------------|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| | 2013 | Porcentaje % | 2014 | Porcentaje % |
| Ene | S/. 9.432,19 | 0,66% | S/. 39.268,86 | 4,67% |
| Feb | S/.136.970,99 | 9,64% | S/. 33.854,31 | 4,03% |
| Mar | S/. 33.651,65 | 2,37% | S/.126.842,24 | 15,10% |
| Abr | S/.21.355,60 | 1,50% | S/. 30.787,51 | 3,66% |
| Mayo | S/.105.309,60 | 7,41% | S/. 25.094,78 | 2,99% |
| Jun | S/.150.998,53 | 10,63% | S/. 70.537,09 | 8,40% |
| Jul | S/.221.764,00 | 15,61% | S/. 81.725,91 | 9,73% |
| Ago | S/.179.501,30 | 12,64% | S/. 40.852,80 | 4,86% |
| Sep | S/.211.358,28 | 14,88% | S/.104.821,49 | 12,48% |
| Oct | S/.142.907,50 | 10,06% | S/.141.683,55 | 16,87% |
| Nov | S/. 71.951,50 | 5,06% | S/.144.624,87 | 17,22% |
| Dic | S/.135.444,00 | 9,53% | S/. 0,00 | 0,00% |
| Total anual | S/.1.420.645,14 | 100,00% | S/.840.093,41 | 100,00% |

Fuente: Empresa Shanantina S.A.C. 2014

Según el gráfico 11 se observa que el valor de la producción más alto que se registra en el 2014 es de 17.22% del valor anual en el mes de noviembre, en contraste con el año 2013 el mayor valor obtenido se registra en el mes de julio con un 15.61% del total de ese año. Se puede observar que los registros presentan altos y bajos, varían constantemente durante los doce meses de cada año, sin embargo haciendo la comparativa entre ambos años es evidente la superioridad alcanzada en el año 2013.

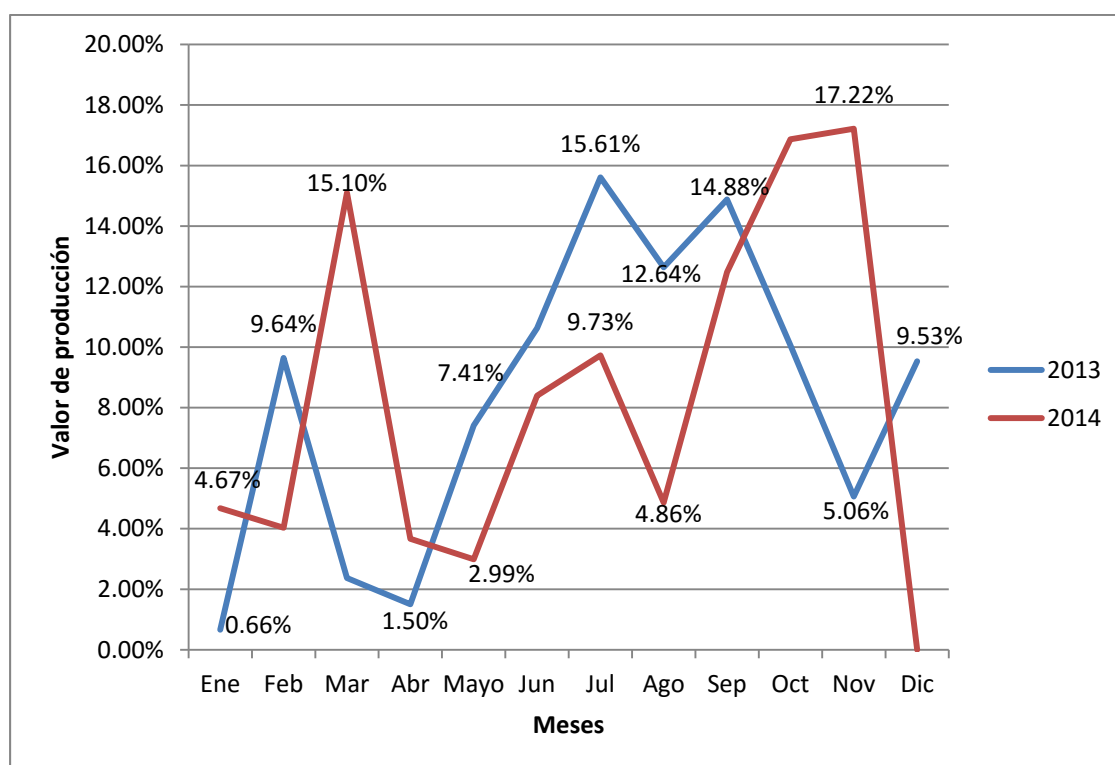


Gráfico 11: Comparación mensual del valor de la producción total de la empresa Shanantina S.A.C. Año 2013-2014

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 12 se observa que en el 2013 el mayor registro es de S/221,764.00 lo que representa el 15.61% del total anual, seguido de un 14.88% y 12.46% en los meses de septiembre y agosto respectivamente. Así también se pueden observar registros muy bajos del 0.66%, 2.37% y 1.50% durante los meses de enero, marzo y abril, el rápido crecimiento que se observa a partir del mes de mayo termina en agosto donde se observa una disminución, que es recuperada al siguiente mes; sin embargo, durante los próximos meses se registran montos cada vez más bajos, representados hasta un 5.06% correspondiente al mes de noviembre.

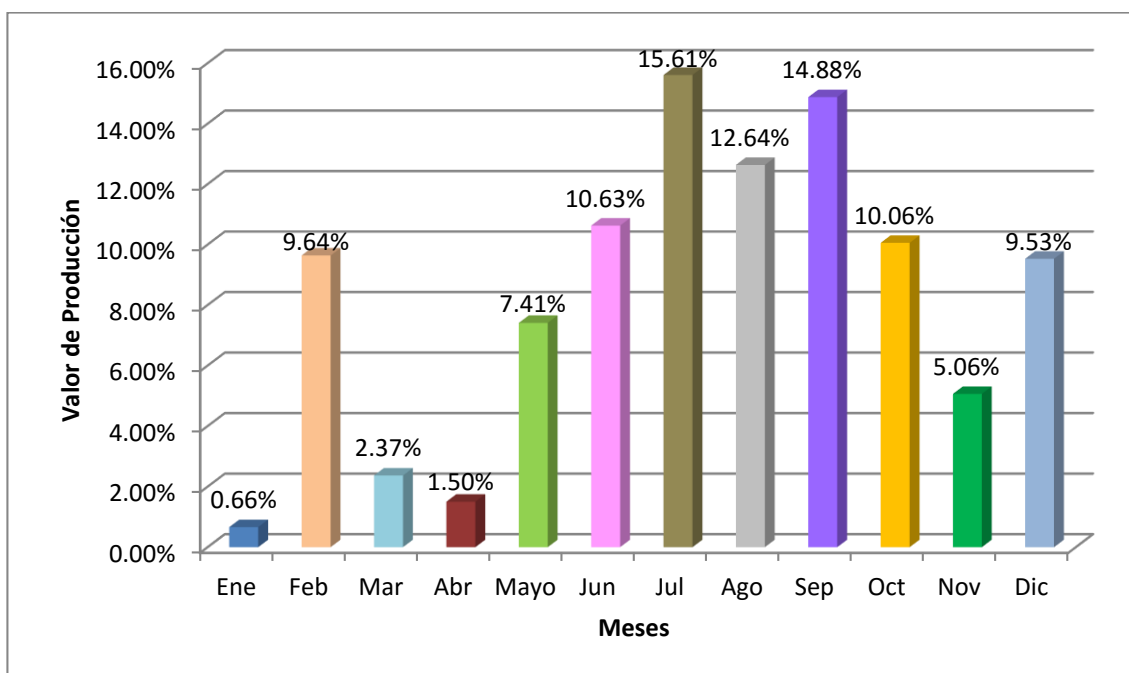


Gráfico 12: Valor de la producción total de la empresa Shanantina S.A.C. Año 2013

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 13 se puede observar el valor en soles de la producción mensual obtenida durante el año 2014, el mes de noviembre registra el mayor valor del año que responde a S/144,624.87 que equivale al 17.22% del total anual, seguido por un 16.87% equivalente S/ 141,683.55, se puede observar registros menores al 10%, como los obtenidos en enero con 4.67%, febrero con 4.03%, abril 3.66% y mayo con 2.99% entre otros. Este año se cerró con valor de S/144,624.87 que equivale al 17.22% correspondiente al mes de noviembre.

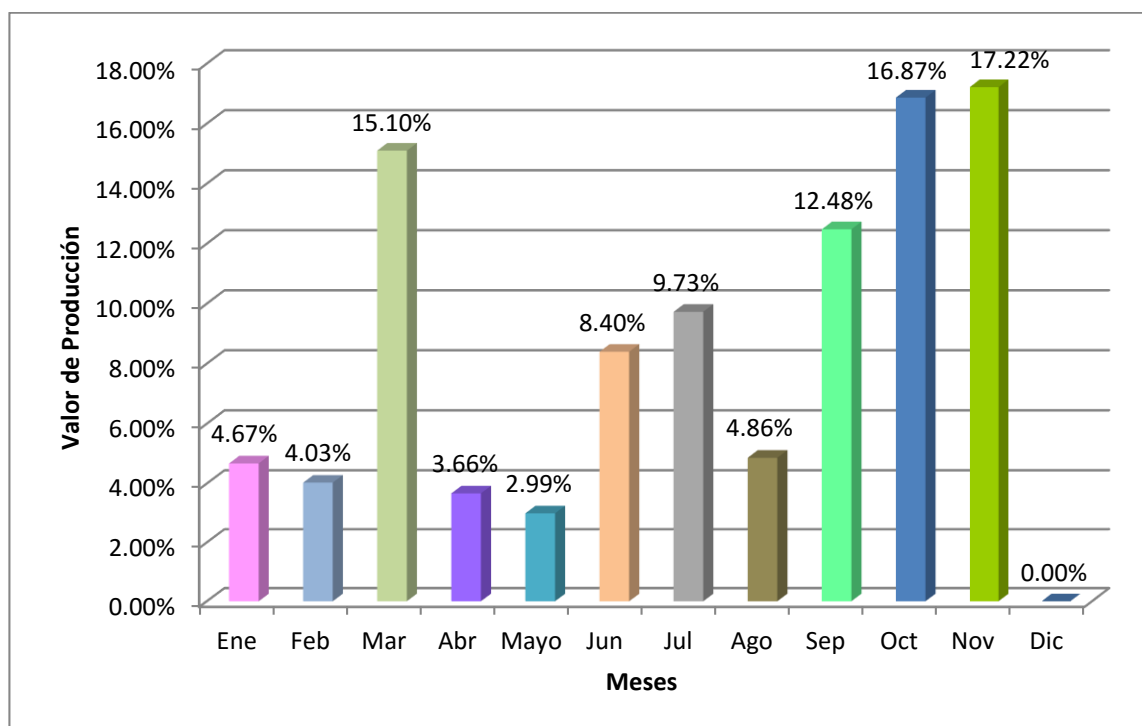


Gráfico 13: Valor de la producción total de la empresa Shanantina S.A.C. Año 2014

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 5 se observa el consumo de energía en kw.h. Año: 2013-2014, para los volúmenes de producción mensuales de los productos (aceite, pellets y snack), durante los meses del año 2013 y 2014 de la empresa Shanantina S.A.C.

Cuadro 5: Consumo de energía kw.h; año 2013-2014

| Mes | Consumo de energía kw.h | | | |
|--------------------|-------------------------|--------------|----------------|--------------|
| | 2013 | Porcentaje % | 2014 | Porcentaje % |
| Ene | 443,00 | 6,91% | 292,00 | 6,61% |
| Feb | 517,00 | 8,06% | 308,00 | 6,97% |
| Mar | 293,00 | 4,57% | 386,00 | 8,74% |
| Abr | 510,00 | 7,96% | 284,00 | 6,43% |
| Mayo | 524,00 | 8,17% | 321,00 | 7,27% |
| Jun | 576,00 | 8,98% | 367,00 | 8,31% |
| Jul | 694,00 | 10,83% | 442,00 | 10,01% |
| Ago | 748,00 | 11,67% | 313,00 | 7,09% |
| Sep | 802,00 | 12,51% | 488,00 | 11,05% |
| Oct | 598,00 | 9,33% | 429,00 | 9,71% |
| Nov | 314,00 | 4,90% | 493,00 | 11,16% |
| Dic | 392,00 | 6,11% | 294,00 | 6,66% |
| Total anual | 6411,00 | 100% | 4417,00 | 100% |

Fuente: Empresa Shanantina S.A.C. 2014

En el gráfico 14 se observa una comparación del consumo de energía eléctrica en kw.h mensual de la empresa Shanantina S.A.C en los años 2013 - 2014; en el año 2013 el 12.51% representa el consumo de energía de 802 kw.h, perteneciente al mes de septiembre, pero no sucede lo mismo en el 2014 en el mismo mes solo representa el 11.05%, siendo 488 kw.h del total de ese año, mientras tanto en el 2014 el 11,16 %, el mayor consumo de 493 kw.h se registra el mes de noviembre. Por lo tanto se aprecia que el mayor consumo total de energía se produjo en el año 2013 en paralelo con la del año 2014.

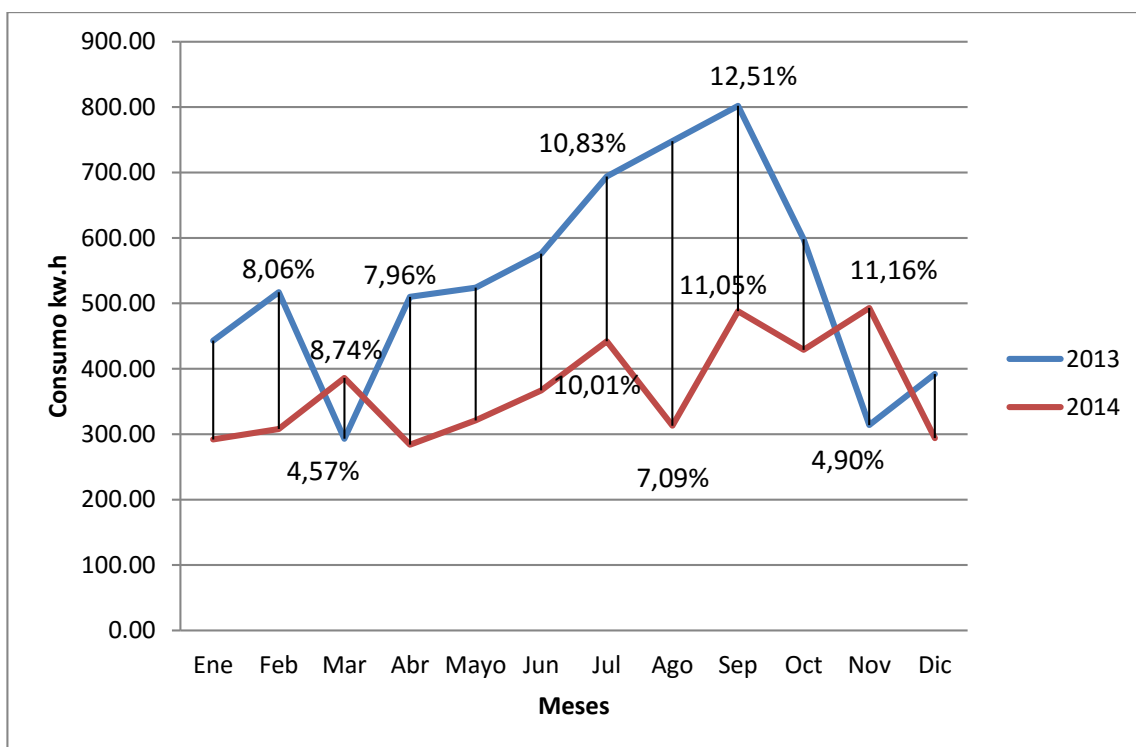


Gráfico 14: Comparación mensual de consumo de energía eléctrica en kw.h; año: 2013-2014

Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico 15, el 12.51% del consumo de energía es de 802 kw.h perteneciente al mes de septiembre siendo el mayor consumo durante el año; el 4.57% cuenta con un consumo 293 kw.h en el mes de marzo siendo el menor consumo del año 2013. Se puede apreciar en el gráfico que el consumo de energía empezó a tener un crecimiento desde el mes de marzo con un 4.57% y fue aumentando hasta un 12.51% correspondiente al mes de septiembre, que luego fue disminuyendo hasta niveles de 4.90%, propio del mes de noviembre. El año 2013 cerró con un nivel de consumo de energía eléctrica de 6.11%, es decir 392 kw.h.

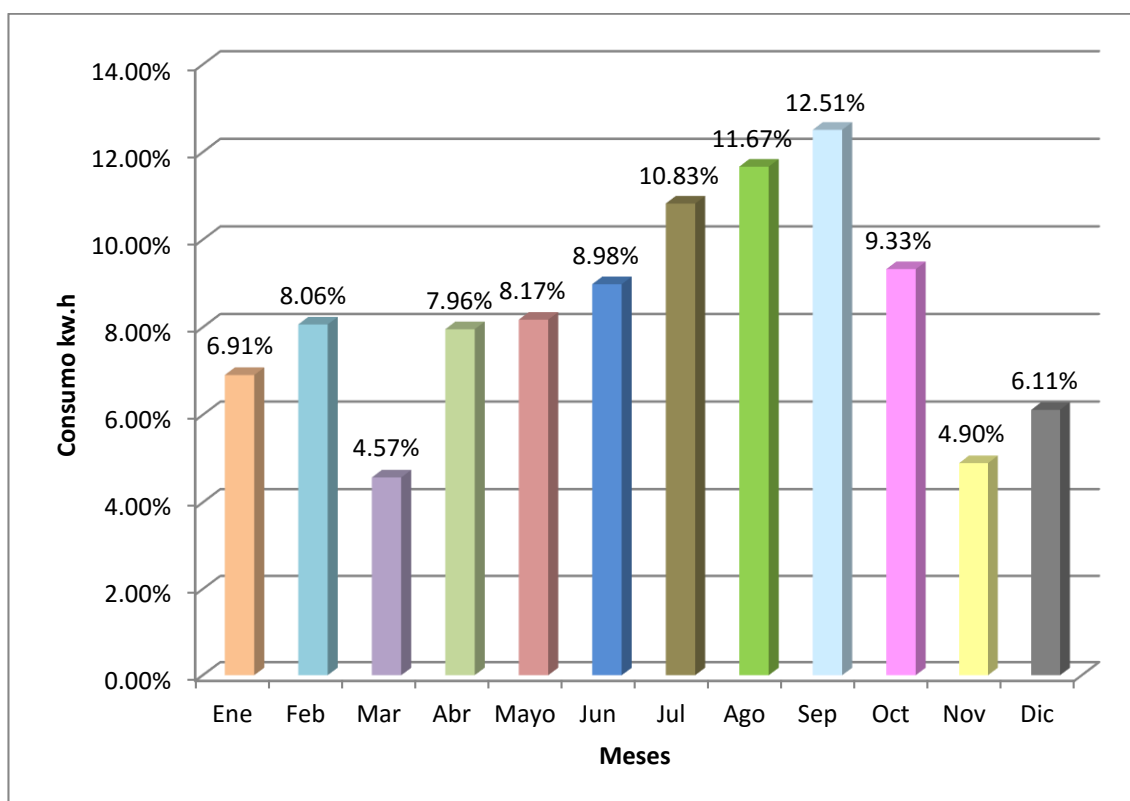


Gráfico 15: Consumo de energía en kw.h. Año. 2013

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 16, respecto al consumo de energía en kw.h del año 2014, se observa que el 11.16% es el mayor consumo de energía en kw.h del año 2014, siendo 493 kw.h de energía eléctrica perteneciente al mes de noviembre. El porcentaje de 6.43%, representa un consumo de energía 284 kw.h referente al mes de abril, siendo el menor consumo de ese año. Se puede apreciar en el gráfico que los niveles de consumo en cada mes tuvo crecimiento prolongando desde el mes de abril hasta el mes de julio luego el consumo disminuye pero en los siguientes aumenta de manera moderada.

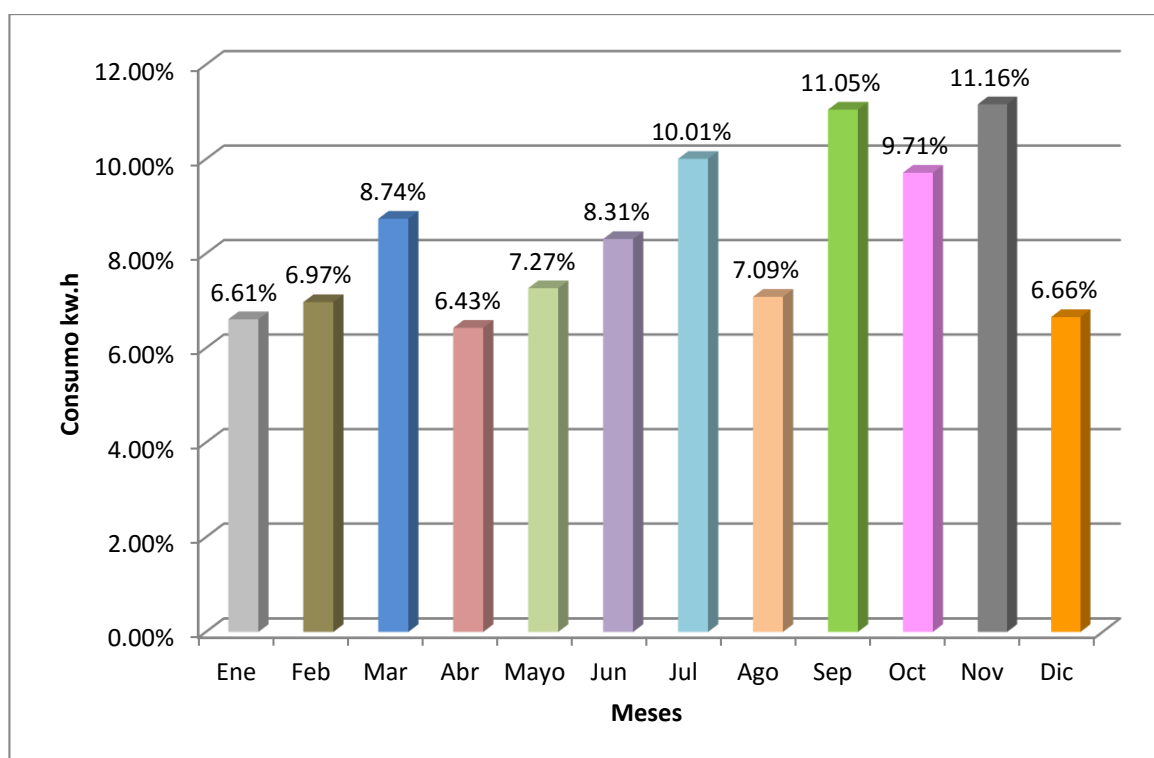


Gráfico 16: Consumo de energía en kw.h. Año: 2014

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 6 se observa los datos que se obtuvieron de las facturaciones de energía eléctrica en soles (S/). Año: 2013-2014 de la empresa Shanantina S.A.C.

Cuadro 6: Facturación de energía eléctrica en soles (S/) año: 2013-2014

| Mes | Total Facturado | | | |
|--------------------|--------------------|----------------|---------------------|----------------|
| | 2013 | Porcentaje % | 2014 | Porcentaje % |
| Ene | S/. 262,50 | 6,64% | S/. 196,50 | 6,29% |
| Feb | S/. 321,50 | 8,14% | S/. 216,00 | 6,92% |
| Mar | S/. 201,00 | 5,09% | S/. 272,50 | 8,73% |
| Abr | S/. 329,00 | 8,33% | S/. 206,50 | 6,61% |
| Mayo | S/. 308,50 | 7,81% | S/. 232,50 | 7,45% |
| Jun | S/. 337,50 | 8,54% | S/. 266,00 | 8,52% |
| Jul | S/. 408,00 | 10,33% | S/. 315,00 | 10,09% |
| Ago | S/. 452,50 | 11,45% | S/. 229,00 | 7,34% |
| Sep | S/. 489,00 | 12,38% | S/. 326,50 | 10,46% |
| Oct | S/. 368,50 | 9,33% | S/. 300,50 | 9,63% |
| Nov | S/. 213,00 | 5,39% | S/. 353,00 | 11,31% |
| Dic | S/. 260,50 | 6,59% | S/. 208,00 | 6,66% |
| Total anual | S/.3.951,50 | 100,00% | S/. 3.122,00 | 100,00% |

Fuente: Empresa Shanantina S.A.C. 2014

Respecto al gráfico 17, se observa una comparación de la facturación de energía eléctrica en soles en los años 2013 - 2014; en el año, 2013 la facturación más elevada fue en el mes de septiembre con un total de 489 soles representando el 12.38% del total facturado en ese año. Para el mismo mes del año 2014 se registra 326.50 soles representando el 10.46%, dato superado en el mes de noviembre con 353.00 soles equivalente al 11.31% del año. Por lo tanto se aprecia que la mayor facturación por consumo de energía fue en el año 2013.

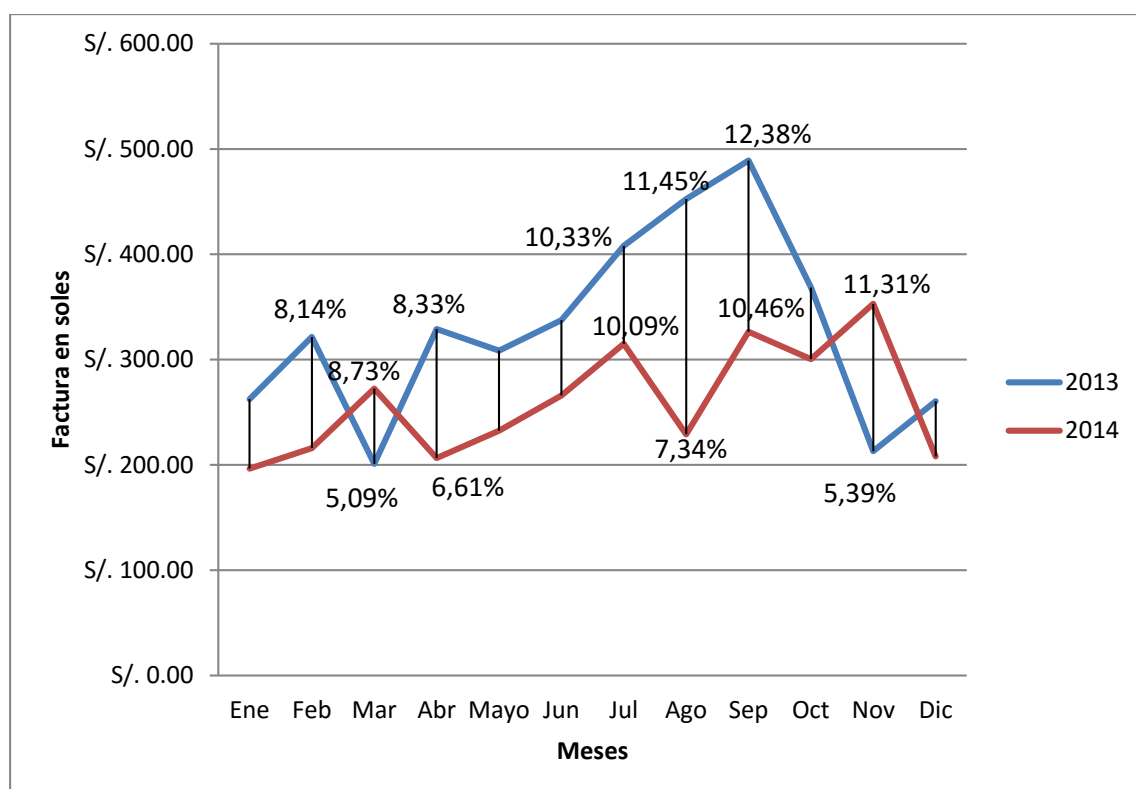


Gráfico 17: Comparación mensual de la facturación de energía eléctrica en soles; año: 2013-2014

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 18, se observa que en el año 2013 el 12.38% del total facturado está representada por 489 soles del mes de septiembre siendo la mayor facturación en ese año, además que lo menor facturado fue en el mes de marzo con un total 201 soles representando el 5.09% del total facturado por consumo de energía en ese año.

Las facturaciones más altas se registraron durante los meses de julio a septiembre, a diferencia de los restantes que no superan el 10%.

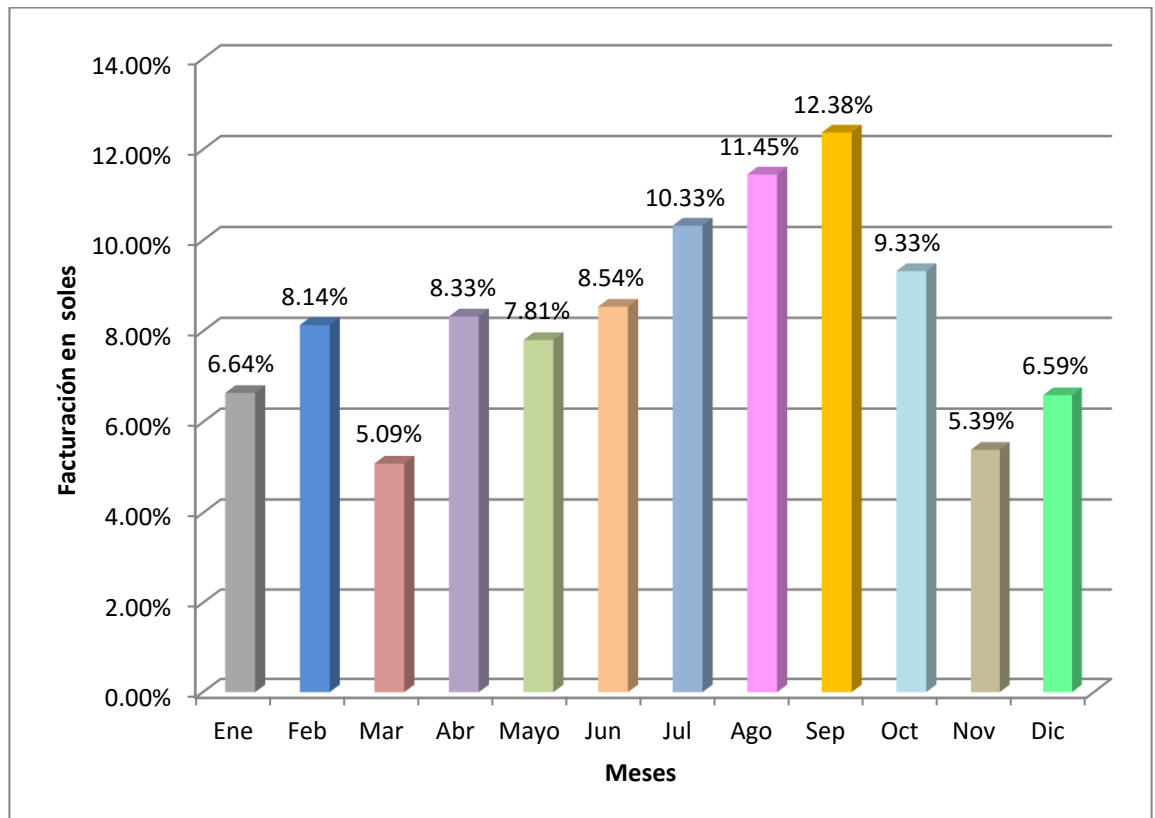


Gráfico 18: Facturación de energía en soles; año: 2013

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 19, muestra que en el año 2014 que la mayor facturación está representado por el 11.31% siendo 353.00 soles por consumo de energía; considerando que la menor facturación es de 6.29% del total facturado en el mes de enero con un total de 196.50 soles de este año.

Se puede considerar que en este año 2014 la facturación alcanzó sus niveles más altos en los meses de julio, septiembre y noviembre con el 10.09%, 10.46% y 11.31% respectivamente.

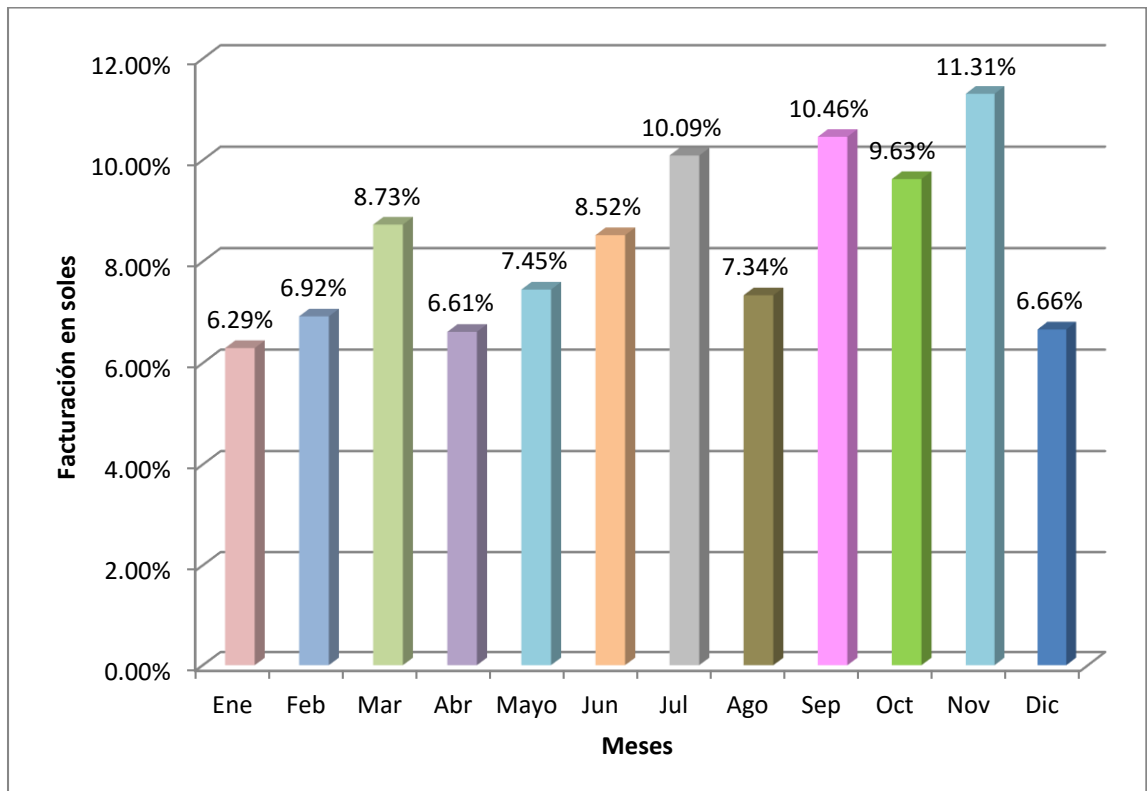


Gráfico 19: Facturación de energía en soles; año: 2014

Fuente: Elaboración propia

4.3. Verificación de la hipótesis

¿Cuál es la influencia de la producción en los resultados de gestión energética que aplica la empresa Shanantina S.A.C. periodo 2013 – 2014?

H: El nivel de producción es el factor de mayor influencia en los resultados de gestión energética aplicada por la empresa Shanantina S.A.C. periodo 2013 – 2014.

Cuadro 7: Producción total y consumo de energía mensual; año: 2013-2014

| Año | 2013 | | 2014 | |
|------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
| Mes | Producción | Energía | Producción | Energía |
| Enero | 943 | 443 | 740 | 292 |
| Febrero | 1513 | 517 | 841 | 308 |
| Marzo | 567 | 293 | 1684 | 386 |
| Abril | 1041 | 510 | 563 | 284 |
| Mayo | 1285 | 524 | 951 | 321 |
| Junio | 2140 | 576 | 1034 | 367 |
| Julio | 3216 | 694 | 1778 | 442 |
| Agosto | 3528 | 748 | 738 | 313 |
| Setiembre | 3723 | 802 | 1908 | 488 |
| Octubre | 2988 | 598 | 1958 | 429 |
| Noviembre | 1016 | 314 | 1930 | 493 |
| Diciembre | 1831 | 392 | 0 | 294 |

Fuente: Empresa Shanantina S.A.C. 2014

Resultados de regresión

Los resultados de la regresión realizado con el programa estadístico Econometric Views, se muestran a continuación:

Cuadro 8: Resultados de regresión

| Dependent Variable: ENERGÍA | | | | |
|-----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 01/09/15 Time: 20:02 | | | | |
| Sample: 2013M01 2014M12 | | | | |
| Included observations: 24 | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | 231.1831 | 24.78668 | 9.326907 | 0.0000 |
| PRODUCCIÓN | 0.139245 | 0.013404 | 10.38798 | 0.0000 |
| R-squared | 0.830652 | Mean dependent var | | 451.1667 |
| Adjusted R-squared | 0.822954 | S.D. dependent var | | 149.9750 |
| S.E. of regression | 63.10465 | Akaike info criterion | | 11.20712 |
| Sum squared resid | 87608.33 | Schwarz criterion | | 11.30529 |
| Log likelihood | -132.4855 | Hannan-Quinn criter. | | 11.23317 |
| F-statistic | 107.9100 | Durbin-Watson stat | | 0.838475 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | | |

Fuente: Elaboración propia

- Estimation equation:

$$\text{Energía} = C(1) + C(2) * \text{Producción}$$

- Substituted coefficients:

$$\text{Energía} = 231.183097042 + 0.139244795627 * \text{Producción}$$

1º Análisis de la ecuación de regresión

La ecuación de regresión es:

$$\text{Energía} = 231.183097042 + 0.139244795627 * \text{Producción}$$

La ecuación de regresión muestra que el indicador producción tiene relación directa con la energía. El coeficiente 231.18 es la energía autónoma, es decir la energía no asociada a la producción, que según la ecuación de la línea recta es el corte con el eje Y, que expresa el nivel de energía si el indicador de la variable explicativa fuera cero. Para esta empresa en particular el coeficiente es bastante alto, lo cual indica la existencia de potenciales de ahorro. El coeficiente producción (0.1392) es el valor marginal; que muestra la cantidad en que varía la energía de la empresa ante un incremento de la producción en una unidad respectivamente.

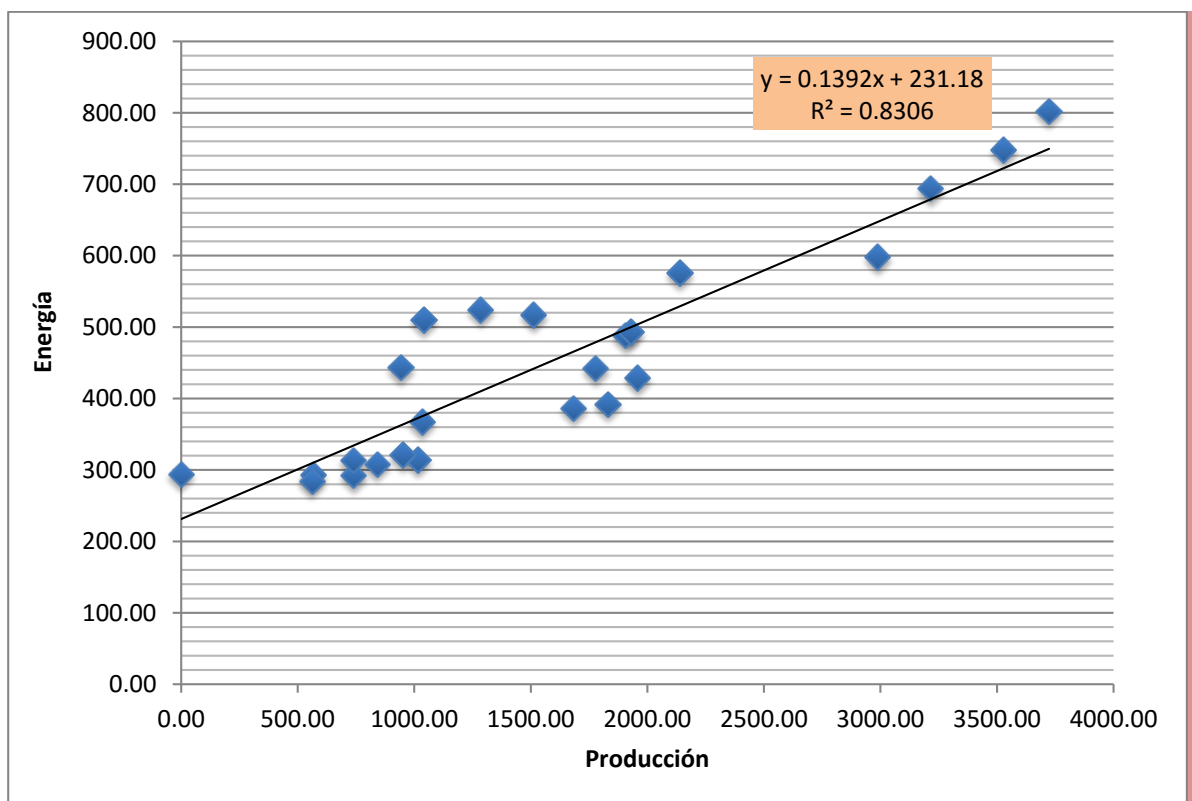


Gráfico 20: Gráfico de dispersión

Fuente: Elaboración propia

2º Pruebas de relevancia global

- **Coeficiente de determinación (R^2)**

Se considera la siguiente norma:

Se acepta la hipótesis si : $R^2 \geq 75\%$

Se rechaza la hipótesis si : $R^2 \leq 75\%$

Según los resultados obtenidos el coeficiente de determinación es: **$R^2=0.8306$**

lo cual nos indica que el 83.06% de la variación de la energía durante los años 2013 y 2014, se debe a las variaciones de la producción de la empresa, por lo tanto la hipótesis es aceptada.

- **Test de Fisher (F calculada y F tabla)**

Partiendo de la siguiente consideración:

Se acepta la hipótesis planteada si : $F_c \geq F_t$

Se rechaza la hipótesis planteada si : $F_c < F_t$

Los resultados obtenidos por el software EViews nos da el valor de F calculada:

$F_c=107.9100$ (F-statistic, en el cuadro de resultados de regresión). Luego

hallamos el valor de F tabla (F_t) considerando lo siguiente: $\alpha = 5\% = 0.05$

Grados de libertad numerador = $k-1 = 2-1=1$

Grados de libertad denominador = $n-k = 24-2=22$

Siendo:

k = Numero de variables

n = Número de la muestra

$F_{t=}$ [($k-1$), ($n-k$), α]

$F_{t=}$ (1, 22, 0.05) (El valor de F_t se le ubica en la tabla de distribución de la Test de Fisher $\alpha = 0.05$), entonces:

$$F_t = 4.30$$

$$F_c = 107.91$$

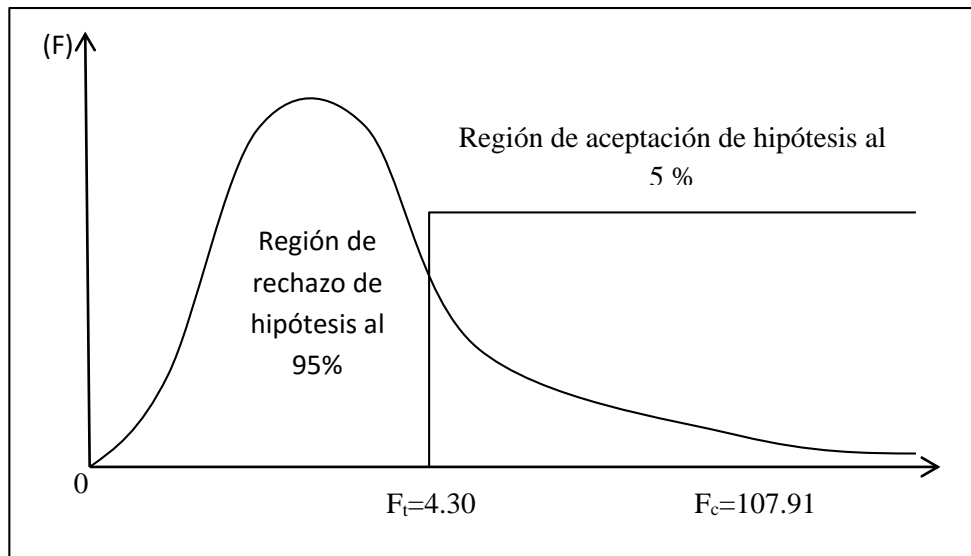


Gráfico 21: Gráfica de la distribución (F)

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, como $F_c > F_t$ ($107.91 > 4.30$) se acepta la hipótesis planteada. A un nivel de significancia del 5%, la variable independiente (producción) explica de manera significativa a la variable dependiente (energía) en la empresa Shanantina S.A.C. en el periodo de estudio 2013-2014.

- **Prueba P**

Se parte de la premisa:

Se acepta la hipótesis planteada si : $P < 0.05$

Se rechaza la hipótesis planteada si : $P \geq 0.05$

Como el resultado es: **$P = 0.000000 < 0.05$** (Prob F-statistic, en el cuadro de resultados de regresión), se trata de un firme evidencia de que la hipótesis planteada si es verdadera; que la hipótesis se reafirma.

3º Prueba de relevancia individual

- **Test de student (T_c y T_t)**

Se acepta la hipótesis si : $T_c \geq T_t$ ó $-T_c \leq -T_t$

Se rechaza la hipótesis si : $T_c < T_t$ ó $-T_c > -T_t$

El programa estadístico Econometric Views, calcula el valor de $T_c=9.52$.

Calculamos el valor de T_t , considerando 95% de confianza, por lo tanto:

- $\alpha = 5\% = 0.05$
- Se trabaja con 2 colas $\alpha = 0.025$
- Grados de libertad = $n-k= 24-2=22$

Siendo:

n = Número de la muestra

k = Numero de variables

$T_t = (n-k, \alpha)$

$T_t = (22, 0.025)$

$T_t = \pm 2.074$

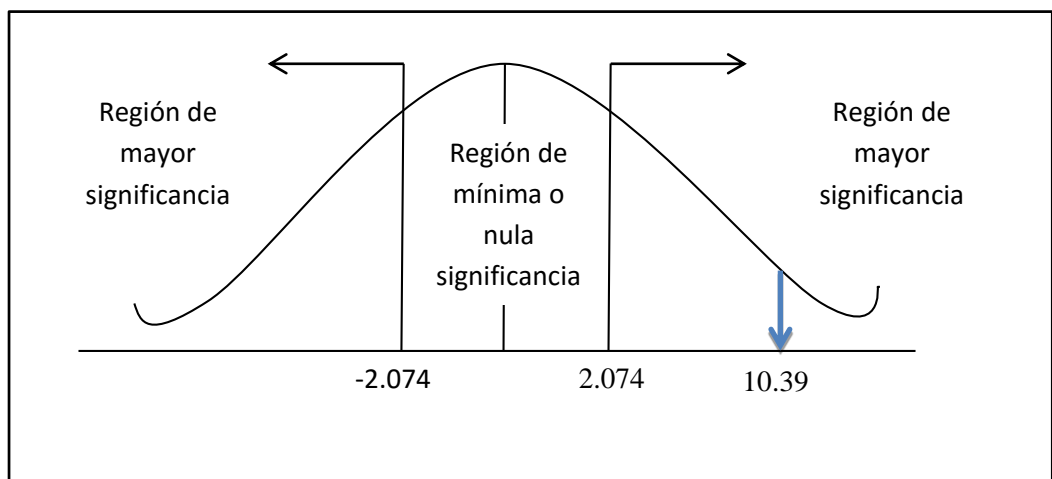


Gráfico 22: Gráfica de la distribución (T)

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que la producción tiene una influencia significativa en el consumo de energía eléctrica, ya que posee un $T_c=10.38798 > T_t = \pm 2.074$.

4º Indicador estadístico de Durvin-Watson (d)

Se considera lo siguiente:

Si: $1 < d < 3$, no existe autocorrelación.

Si: $d =$ cercano a 4, existe autocorrelación negativa.

Si: $d =$ cercano a 0, existe autocorrelación positiva.

Según los resultados el estadístico **d = 0.838475** (Durvin-Watson stat, en el cuadro de los resultados de regresión), es un valor cercano a 0 entonces podemos concluir que existe autocorrelación positiva entre las variables de estudio.

Balance global de interpretación

Los niveles de producción tienen una marcada influencia en el consumo de energía eléctrica de la empresa Shanantina S.A.C.

En el periodo de estudio se confirma esta aseveración. En el proceso de verificación de hipótesis, dado los indicadores estadísticos obtenidos, permite reafirmar la hipótesis del trabajo de investigación; por lo tanto, se puede señalar categóricamente: EL NIVEL DE PRODUCCIÓN ES EL FACTOR DE MAYOR INFLUENCIA EN LOS RESULTADOS DE GESTIÓN ENERGÉTICA APLICADA POR LA EMPRESA SHANANTINA S.A.C. EN EL PERIODO DE ESTUDIO.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Con el presente estudio se determinó que el factor de mayor influencia en los resultados de la gestión energética que desarrolla la empresa Shanantina S.A.C. es el nivel de la producción, conclusión respaldada por un R^2 de 83.06%.

Los resultados obtenidos reafirman la importancia que el consumo de energía eléctrica tiene en la productividad de la empresa Shanantina S.A.C. el aprovechamiento y uso eficiente del recurso energético de uso cotidiano de la empresa, mejorará los índices de productividad debido a que los costos destinados para la facturación de energía serán aprovechados en otras actividades.

Mediante la aplicación del diagnóstico energético a la empresa Shanantina S.A.C se encontró aspectos con gran potencial de ahorro de energía, esto se respalda con el coeficiente calculado en el estudio de 231.18, en este caso la energía consumida no asociada a la producción.

Los resultados del trabajo de investigación permitieron determinar que el valor de la energía asociada a la producción mantiene un valor igual a 0.1392.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda a la empresa realizar estudios de este tipo periódicamente para que tenga información específica sobre la energía asociada a su producción, de tal forma pueda realizar un costeo más específico y real de su producción, igualmente contar con un producto más competitivo.

Se recomienda a la empresa Shanantina S.A.C utilizar nuevas herramientas y realizar un seguimiento continuo de sus resultados para mejorar o mantener una gestión total eficiente de la energía que utiliza en sus instalaciones, de tal manera pueda llevar un control de todas las oportunidades de ahorro, conservación de energía y reducción de gastos en su sistema energético.

Es recomendable e importante que la empresa involucre a todo su personal en las acciones propuestas para mejorar la eficiencia energética, ya que el trabajo más difícil en la implementación de un plan de ahorro de energía es la lucha diaria con las costumbres y actitudes del personal que labora en las instalaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abonza, J. (2008). *Sistema de supervisión, control y adquisición de datos para el ahorro de energía eléctrica*. Tesis de grado de maestro. México: Instituto Politécnico
- Aranda, A; Llera, E; Díaz S; Zabalza, I. (2010). *Eficiencia energética en instalaciones y equipamiento de edificios*. Universidad de Zaragoza.
- Arcos, L. (2004). *Proyecto de ahorro de energía: caso Universidad Nacional del Altiplano*. Tesis de Grado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Becerra J. (2005). *Sistema de Control mediante el Uso del Computador para la Optimización del consumo eléctrico en el Hogar y la Oficina*. Maracaibo-Venezuela.
- Bouille, D. (2004). *Economía de la energía*. Argentina. Universidad de Buenos Aires.
- Campos, J; Figueroa,E; Meriño, L; Ospino, I; Gómez, A; Quispe, E; Vidal, J; Castrillón, Y; Castrillón, R. (s.f). *Guía para la implementación de sistemas de gestión integral de la energía*. Colombia: Universidad del Atlántico y Universidad Autónoma de Occidente.
- Carot, V. (1998). *Control estadístico de calidad*. Valencia: Universidad Politécnica
- Chirinos, O; Adachi, L; Calderón, F; Díaz, R; Larrea, L; Mucha, G; Roque, L. (2009). *Exportación de Sacha Inchi al Mercado de Estados Unidos*. Lima: Editorial Cordillera S. A. C.

- Contreras, A. (2010). *Diseño de su sistema de automatización para el sistema de iluminación de una planta industrial*. Tesis de Grado. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Corporación de soluciones energéticas integrales - Cosenit (2004). *Estrategia de uso racional de energía en el sector industrial colombiano*. Unidad de Planeación Minero – Energética del Ministerio de Energía y Minas. Colombia.
- Díaz, G; Hernández, J; León, R; Ambrosio, A. (2005). *Desarrollo e implementación de estrategias enfocadas a la disminución del consumo de energía eléctrica en una empresa cervecera*. Artículo científico. Impulso, Revistas de Electrónica, Eléctrica y Sistemas Computacionales. México.
- Edinn – Efficiency is your future (2010) *Análisis Eficiencia Energética edinn M2*. Recuperado de <http://edinn.com/es/>
- Eguiguren, B. (2009). *Estimación de una Demanda de Energía para el Sector Industrial de Chile, y sus Elasticidades de Sustitución*. Tesis de Grado Magister. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile.
- Espinoza, S; Dávila, R; Proveda, M. (2005). *Diagnóstico Energético del Hospital General de las Fuerzas Armadas N°1*. Escuela Politécnica Nacional. Jornadas de Ingeniería Eléctrica y electrónica, Vol. 19
- Esteban, E. (2009) *Metodología de la Investigación Económica y Social*. Lima: San Marcos E.I.R.L.
- Fernández de Castro, F; Tugores, J. (1997) "*Microeconomía*". Mexico: McGraw-Hill.

Figuroa E. (2006). *El comportamiento económico del mercado del petróleo*. España: Ed. Díaz de Santos.

Gilvonio, L. (2005) “*El ahorro de energía en la industria cementera como estrategia de la excelencia operativa*” Tesis para optar el Título Profesional de Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú.

Gómez, E. (2004). *Gestión Energética Óptima de un Consumidor Industrial de Vapor y Electricidad en Mercados Liberalizados*. Tesis para Grado de Doctor. Universidad Pontificia Comillas de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Madrid.

Guzmán, E; Rodríguez, J; Hernández, J. y Rebollar, S. (2010) *Consumo de Energía Eléctrica para uso Doméstico en San Juan Del Rio, Querétaro*. México.

Hamaker, B. (1992). *Perfiles de aminoácidos y ácidos grasos del «maní del inca»* (Plukenetia volubilis L.). Fayetteville, AR: Universidad de Arkansas.

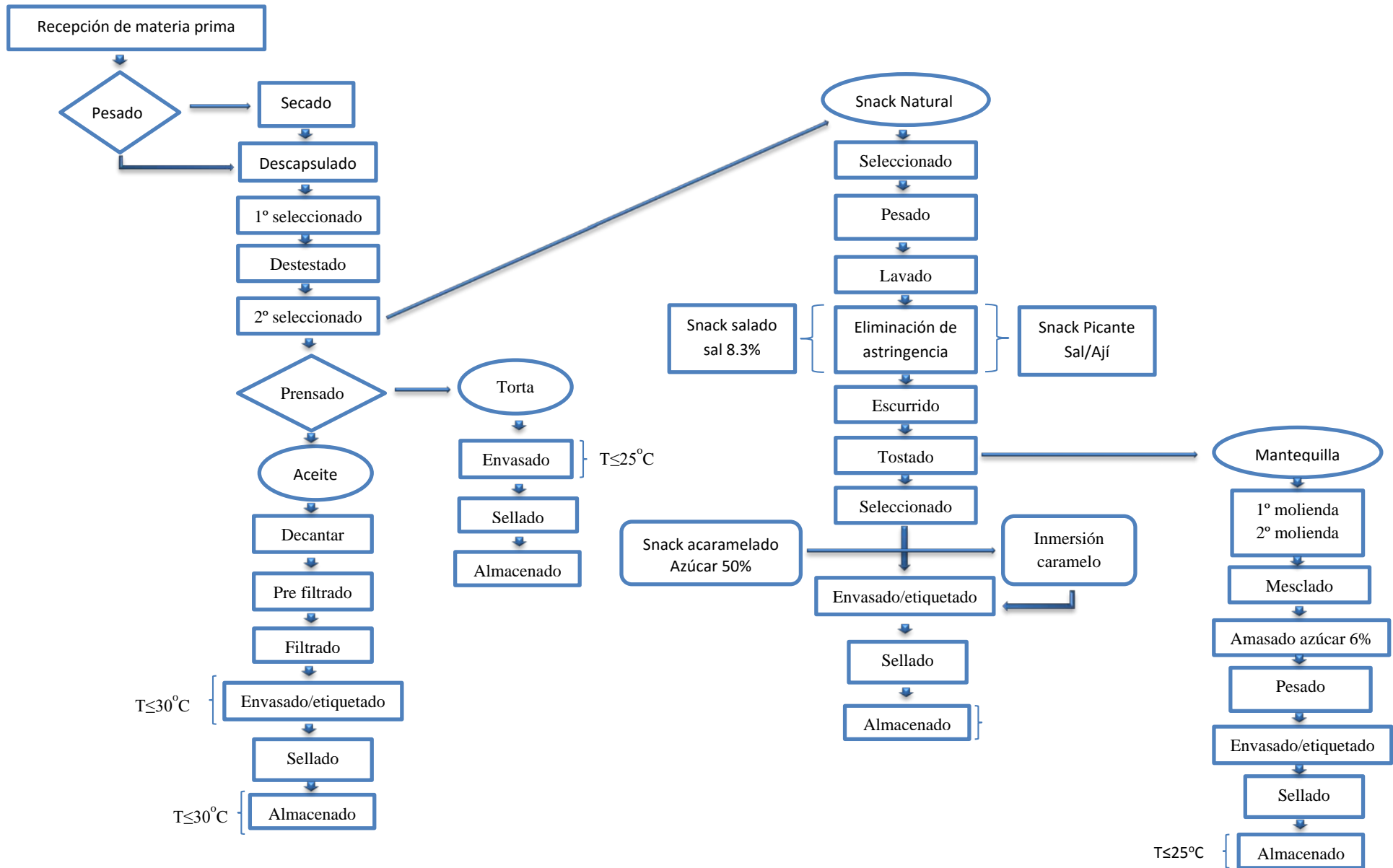
Ministerio de Energía y Minas (2012). *Anuario Estadístico de Electricidad 2012*. Recuperado de: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Electricidad/publicaciones/Anuario/Anuario%202012.pdf?dgmyknkbzahocvqgk?deixufrihoakluf?gdgdezynrpldezyn?ahfrpegmpcvxlnyn>

Ministerio de Energía y Minas (2015). *Evolución de Indicadores del Sector Eléctrico 1995 –2014*. Recuperado de. file:///C:/Documents%20and%20Settings/slema/Mis%20documentos/Downloads/EVOLUCIONES_2014-c7zz.pdf

- Pérez, C; Sánchez, J; Montiel, L; López, M; Varela, R. (2008). *Propuesta de ahorro de energía a una empresa de la región sur de Sonora a través de un diagnóstico energético*. México: Instituto Tecnológico de Sonora.
- Restrepo, A. (2003). *Gestión de la Energía: Herramientas fundamentadas en el mejoramiento de la productividad de las empresas*. Artículo Científico. Colombia: Scientia Et Technica N°21.
- Sancho J; Miró R; Gallardo S. (2006). *Gestión de la energía*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. Pp.243.
- Sinche J; Urbina J. (2011). *Diseño y propuesta de un plan de gestión para mejora de eficiencia energética en la Empresa Avícola Yugoslavia S.A.C*. Tesis de Grado. Universidad Privada del Norte. Trujillo
- Sociedad Nacional de Industrias (2014) *Armando el futuro crecimiento*. Industria Peruana, 892. Lima.
- Valenzuela P; Núñez G. (2005). *Diagnóstico Energético aplicado al edificio de Seguridad Pública del H. Ayuntamiento de Cajeme*, Impulso, Revista de Electrónica, Eléctrica y Sistemas Computacionales. México.
- Zerda A; Rincón N. (1998). *Pequeña y mediana industria en la encrucijada*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

ANEXOS

Anexo 1: Mapa de proceso productivo. Empresa Shanantina S.A.C.



IDENTIFICACION

Contrato : 200322201
 Codigo : 205-01-00-079870
 Nombres : SHANANTINA S.A.C.
 Direccion : JR. SAN MARTIN 1361-A
 R.U.C. : 20450266478

FACTURACION

Tarifa : BT5 Situación: Activo
 TipoPot : FactCol : 1
 PCHP : 5.0000 Clase : Comun
 PCFP : 5.0000 Medidor : 0507013346

Radial 2012
 S.E.D. 205255E
 Circ.BT 3
 Fases RST
 Conexion C21

Op HMENA

| Mes | Emision | UDP | Magn | TipFctdo | Topo | FechaLec | Lect.Ant | LectAct | Factor | CodLec | Promedio | Consumo | Deduc. | Facturado | Importe |
|--------|------------|------------|------|----------|------|------------|-----------|-----------|--------|--------|----------|----------|--------|------------------|-------------------|
| 201005 | 05/05/2010 | 22/05/2010 | EA | | | 30/04/2010 | 0.0000 | 0.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.0000 | 0.000000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 0.000000 |
| 201006 | 05/06/2010 | 24/06/2010 | EA | | | 31/05/2010 | 0.0000 | 41.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 41.0000 | 0.00 | 41.0000 | 23.300000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 23.300000 |
| 201007 | 05/07/2010 | 24/07/2010 | EA | | | 30/06/2010 | 41.0000 | 173.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 132.0000 | 0.00 | 132.0000 | 75.330000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 75.330000 |
| 201008 | 05/08/2010 | 23/08/2010 | EA | | | 31/07/2010 | 173.0000 | 253.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 80.0000 | 0.00 | 80.0000 | 48.670000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 48.670000 |
| 201009 | 05/09/2010 | 23/09/2010 | EA | | | 31/08/2010 | 253.0000 | 365.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 112.0000 | 0.00 | 112.0000 | 29.880000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 29.880000 |
| 201010 | 05/10/2010 | 23/10/2010 | EA | | | 30/09/2010 | 365.0000 | 498.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 133.0000 | 0.00 | 133.0000 | 81.490000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 81.490000 |
| 201011 | 05/11/2010 | 23/11/2010 | EA | | | 31/10/2010 | 498.0000 | 620.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 122.0000 | 0.00 | 122.0000 | 74.750000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 74.750000 |
| 201012 | 05/12/2010 | 22/12/2010 | EA | | | 30/11/2010 | 620.0000 | 749.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 129.0000 | 0.00 | 129.0000 | 84.770000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 84.770000 |
| 201101 | 05/01/2011 | 22/01/2011 | EA | | | 31/12/2010 | 749.0000 | 967.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 218.0000 | 0.00 | 218.0000 | 108.560000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 108.560000 |
| 201102 | 05/02/2011 | 22/02/2011 | EA | | | 31/01/2011 | 967.0000 | 1089.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 122.0000 | 0.00 | 122.0000 | 55.800000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 55.800000 |
| 201103 | 05/03/2011 | 22/03/2011 | EA | | | 28/02/2011 | 1089.0000 | 1496.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 407.0000 | 0.00 | 407.0000 | 195.690000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 195.690000 |
| 201104 | 05/04/2011 | 23/04/2011 | EA | | | 31/03/2011 | 1496.0000 | 1820.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 324.0000 | 0.00 | 324.0000 | 160.060000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 160.060000 |
| 201105 | 05/05/2011 | 23/05/2011 | EA | | | 30/04/2011 | 1820.0000 | 1930.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 110.0000 | 0.00 | 110.0000 | 55.130000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 55.130000 |
| 201106 | 05/06/2011 | 22/06/2011 | EA | | | 31/05/2011 | 1930.0000 | 1958.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 28.0000 | 0.00 | 28.0000 | 13.320000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 13.320000 |
| 201107 | 05/07/2011 | 22/07/2011 | EA | | | 30/06/2011 | 1958.0000 | 2004.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 46.0000 | 0.00 | 46.0000 | 22.200000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 22.200000 |
| 201108 | 05/08/2011 | 22/08/2011 | EA | | | 31/07/2011 | 2004.0000 | 2083.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 79.0000 | 0.00 | 79.0000 | 38.500000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 38.500000 |
| 201109 | 05/09/2011 | 22/09/2011 | EA | | | 31/08/2011 | 2083.0000 | 2213.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 130.0000 | 0.00 | 130.0000 | 64.310000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 64.310000 |
| 201110 | 05/10/2011 | 24/10/2011 | EA | | | 30/09/2011 | 2213.0000 | 2323.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 110.0000 | 0.00 | 110.0000 | 55.190000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 55.190000 |
| 201111 | 05/11/2011 | 24/11/2011 | EA | | | 30/10/2011 | 2323.0000 | 2453.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 130.0000 | 0.00 | 130.0000 | 65.610000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 65.610000 |
| 201112 | 05/12/2011 | 22/12/2011 | EA | | | 30/11/2011 | 2453.0000 | 2659.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 206.0000 | 0.00 | 206.0000 | 103.870000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 103.870000 |
| 201201 | 05/01/2012 | 23/01/2012 | EA | | | 31/12/2011 | 2659.0000 | 3179.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 520.0000 | 0.00 | 520.0000 | 262.240000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 262.240000 |
| 201202 | 05/02/2012 | 22/02/2012 | EA | | | 31/01/2012 | 3179.0000 | 3258.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 79.0000 | 0.00 | 79.0000 | 41.800000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 41.800000 |
| 201203 | 05/03/2012 | 22/03/2012 | EA | | | 29/02/2012 | 3258.0000 | 3258.0000 | 1.0000 | CC | 477.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.0000 | 0.000000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 0.000000 |
| 201204 | 05/04/2012 | 23/04/2012 | EA | | | 31/03/2012 | 3258.0000 | 3418.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 160.0000 | 0.00 | 160.0000 | 85.060000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 85.060000 |
| 201205 | 05/05/2012 | 23/05/2012 | EA | | | 30/04/2012 | 3418.0000 | 3915.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 497.0000 | 0.00 | 497.0000 | 264.210000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 264.210000 |
| 201206 | 05/06/2012 | 23/06/2012 | EA | | | 31/05/2012 | 3915.0000 | 4541.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 626.0000 | 0.00 | 626.0000 | 355.940000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 355.940000 |
| 201207 | 05/07/2012 | 23/07/2012 | EA | | | 30/06/2012 | 4541.0000 | 5140.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 599.0000 | 0.00 | 599.0000 | 336.820000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 336.820000 |
| 201208 | 05/08/2012 | 22/08/2012 | EA | | | 31/07/2012 | 5140.0000 | 5708.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 568.0000 | 0.00 | 568.0000 | 319.330000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 319.330000 |
| 201209 | 05/09/2012 | 24/09/2012 | EA | | | 31/08/2012 | 5708.0000 | 6421.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 713.0000 | 0.00 | 713.0000 | 405.270000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 405.270000 |
| 201210 | 05/10/2012 | 23/10/2012 | EA | | | 30/09/2012 | 6421.0000 | 6973.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 552.0000 | 0.00 | 552.0000 | 312.980000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 312.980000 |
| 201211 | 05/11/2012 | 22/11/2012 | EA | | | 31/10/2012 | 6973.0000 | 7628.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 655.0000 | 0.00 | 655.0000 | 371.190000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 371.190000 |
| 201212 | 05/12/2012 | 22/12/2012 | EA | | | 30/11/2012 | 7628.0000 | 8087.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 459.0000 | 0.00 | 459.0000 | 261.080000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 261.080000 |
| 201301 | 05/01/2013 | 22/01/2013 | EA | | | 31/12/2012 | 8087.0000 | 8683.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 596.0000 | 0.00 | 596.0000 | 336.500000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 336.500000 |
| 201302 | 05/02/2013 | 23/02/2013 | EA | | | 31/01/2013 | 8683.0000 | 9126.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 443.0000 | 0.00 | 443.0000 | 251.400000 |

| Mes | Emission | UDP | Magn TipFcto | Topo | FechaLec | Lect.Ant | LectAct | Factor | CodLec | Promedio | Consumo | Deduc. | Facturado | Importe |
|--------|------------|------------|--------------|------|------------|------------|------------|--------|--------|----------|----------|--------|------------------|-------------------|
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 251.400000 |
| 201303 | 05/03/2013 | 23/03/2013 | EA | | 28/02/2013 | 9126.0000 | 9643.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 517.0000 | 0.00 | 517.0000 | 299.700000 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 299.700000 |
| 201304 | 05/04/2013 | 23/04/2013 | EA | | 31/03/2013 | 9643.0000 | 9936.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 293.0000 | 0.00 | 293.0000 | 170.260000 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 170.260000 |
| 201305 | 05/05/2013 | 23/05/2013 | EA | | 30/04/2013 | 9936.0000 | 10446.0000 | 1.0000 | VC | 477.0000 | 510.0000 | 0.00 | 510.0000 | 298.200000 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 298.200000 |
| 201306 | 05/06/2013 | 22/06/2013 | EA | | 31/05/2013 | 10446.0000 | 10970.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 524.0000 | 0.00 | 524.0000 | 276.930000 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 276.930000 |
| 201307 | 05/07/2013 | 22/07/2013 | EA | | 30/06/2013 | 10970.0000 | 11546.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 576.0000 | 0.00 | 576.0000 | 310.410000 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 310.410000 |
| 201308 | 05/08/2013 | 22/08/2013 | EA | | 31/07/2013 | 11546.0000 | 12240.0000 | 1.0000 | | 477.0000 | 694.0000 | 0.00 | 694.0000 | 380.590000 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 380.590000 |
| 201309 | 05/09/2013 | 23/09/2013 | EA | | 31/08/2013 | 12240.0000 | 12988.0000 | 1.0000 | | 519.0000 | 748.0000 | 0.00 | 748.0000 | 421.124000 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 421.124000 |
| 201310 | 05/10/2013 | 22/10/2013 | EA | | 30/09/2013 | 12988.0000 | 13790.0000 | 1.0000 | | 558.0000 | 802.0000 | 0.00 | 802.0000 | 453.771600 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 453.771600 |
| 201311 | 05/11/2013 | 22/11/2013 | EA | | 31/10/2013 | 13790.0000 | 14388.0000 | 1.0000 | | 642.0000 | 598.0000 | 0.00 | 598.0000 | 338.707200 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 338.707200 |
| 201312 | 05/12/2013 | 23/12/2013 | EA | | 30/11/2013 | 14388.0000 | 14702.0000 | 1.0000 | | 657.0000 | 314.0000 | 0.00 | 314.0000 | 193.329800 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 193.329800 |
| 201401 | 05/01/2014 | 22/01/2014 | EA | | 31/12/2013 | 14702.0000 | 15094.0000 | 1.0000 | | 622.0000 | 392.0000 | 0.00 | 392.0000 | 241.589600 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 241.589600 |
| 201402 | 05/02/2014 | 22/02/2014 | EA | | 31/01/2014 | 15094.0000 | 15386.0000 | 1.0000 | | 591.0000 | 292.0000 | 0.00 | 292.0000 | 180.397600 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 180.397600 |
| 201403 | 05/03/2014 | 22/03/2014 | EA | | 28/02/2014 | 15386.0000 | 15694.0000 | 1.0000 | | 524.0000 | 308.0000 | 0.00 | 308.0000 | 200.200000 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 200.200000 |
| 201404 | 05/04/2014 | 22/04/2014 | EA | | 31/03/2014 | 15694.0000 | 16080.0000 | 1.0000 | | 451.0000 | 386.0000 | 0.00 | 386.0000 | 252.405400 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 252.405400 |
| 201405 | 05/05/2014 | 21/05/2014 | EA | | 30/04/2014 | 16080.0000 | 16364.0000 | 1.0000 | | 382.0000 | 284.0000 | 0.00 | 284.0000 | 189.144000 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 189.144000 |
| 201406 | 05/06/2014 | 23/06/2014 | EA | | 31/05/2014 | 16364.0000 | 16685.0000 | 1.0000 | | 329.0000 | 321.0000 | 0.00 | 321.0000 | 212.020500 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 212.020500 |
| 201407 | 05/07/2014 | 23/07/2014 | EA | | 30/06/2014 | 16685.0000 | 17052.0000 | 1.0000 | | 331.0000 | 367.0000 | 0.00 | 367.0000 | 243.431100 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 243.431100 |
| 201408 | 05/08/2014 | 22/08/2014 | EA | | 31/07/2014 | 17052.0000 | 17494.0000 | 1.0000 | | 326.0000 | 442.0000 | 0.00 | 442.0000 | 293.664800 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Mes | 293.664800 |

CUENTA CORRIENTE DE PAGOS (COBRANZA)

Contrato : 200322201 Fecha: 12/08/2014
 Codigo : 205-01-00-079870 Hora : 15:16:36
 Nombres : SHANANTINA S.A.C. Op HMENA
 Direccion: JR. SAN MARTIN 1361-A
 Tarifa : BT5B Situac.: Activo
 (Codigo: 205-01-00-079870) Pag. : 1

| Mes | Paquete | Talon | Recibo | Monto | Fecha | Est | Mes Cancelado |
|--------|---------|-------|--------|--------|------------------------|-----|---------------|
| 201007 | 50253 | 12 | 0 | 113.50 | 26/07/2010 01:00:00 PM | 1 | 2010070 |
| 201009 | 51356 | 7 | 0 | 91.50 | 29/09/2010 08:09:04 AM | 1 | 2010090 |
| 201011 | 52456 | 17 | 0 | 173.00 | 23/11/2010 01:00:00 PM | 1 | 2010110 |
| 201101 | 53751 | 132 | 0 | 221.50 | 25/01/2011 01:00:00 PM | 1 | 2011010 |
| 201103 | 54961 | 39 | 0 | 314.50 | 24/03/2011 01:00:00 PM | 1 | 2011030 |
| 201105 | 56162 | 103 | 0 | 251.00 | 25/05/2011 05:49:08 PM | 1 | 2011050 |
| 201106 | 56534 | 24 | 0 | 23.50 | 14/06/2011 01:00:00 PM | 1 | 2011060 |
| 201107 | 57139 | 62 | 0 | 33.00 | 13/07/2011 12:00:00 AM | 1 | 2011070 |
| 201108 | 58005 | 92 | 0 | 49.00 | 19/08/2011 01:00:00 PM | 1 | 2011080 |
| 201109 | 58557 | 45 | 0 | 77.50 | 21/09/2011 01:00:00 PM | 1 | 2011090 |
| 201111 | 59809 | 35 | 0 | 142.50 | 18/11/2011 09:06:04 AM | 1 | 2011110 |
| 201112 | 60672 | 58 | 0 | 117.00 | 30/12/2011 02:32:13 PM | 1 | 2011120 |
| 201203 | 61945 | 10 | 0 | 350.50 | 08/03/2012 01:00:00 PM | 1 | 2012030 |
| 201204 | 62968 | 66 | 0 | 98.50 | 27/04/2012 11:00:36 AM | 1 | 2012040 |
| 201205 | 63290 | 58 | 0 | 283.50 | 17/05/2012 12:09:57 PM | 1 | 2012050 |
| 201206 | 63885 | 16 | 0 | 387.50 | 19/06/2012 08:39:05 AM | 1 | 2012060 |
| 201207 | 64684 | 69 | 0 | 363.50 | 31/07/2012 11:29:05 AM | 1 | 2012070 |
| 201209 | 65352 | 113 | 0 | 789.50 | 11/09/2012 04:54:42 PM | 1 | 2012090 |
| 201210 | 66050 | 14 | 0 | 344.50 | 20/10/2012 08:21:11 AM | 1 | 2012100 |
| 201211 | 66700 | 100 | 0 | 401.00 | 23/11/2012 09:40:45 AM | 1 | 2012110 |
| 201301 | 67646 | 218 | 0 | 646.50 | 21/01/2013 04:28:12 PM | 1 | 2013010 |
| 201303 | 68950 | 39 | 0 | 584.00 | 27/03/2013 08:51:09 AM | 1 | 2013030 |
| 201305 | 69982 | 5 | 0 | 530.00 | 24/05/2013 08:15:38 AM | 1 | 2013050 |
| 201307 | 71128 | 28 | 0 | 646.00 | 30/07/2013 08:44:38 AM | 1 | 2013070 |
| 201309 | 72068 | 123 | 0 | 860.50 | 21/09/2013 12:34:17 PM | 1 | 2013090 |
| 201311 | 73250 | 60 | 0 | 857.50 | 22/11/2013 08:58:27 AM | 1 | 2013110 |
| 201401 | 74395 | 178 | 0 | 473.50 | 22/01/2014 03:54:59 PM | 1 | 2014010 |
| 201402 | 75303 | 43 | 0 | 196.50 | 28/02/2014 04:08:39 PM | 1 | 2014020 |
| 201404 | 76529 | 169 | 0 | 488.50 | 25/04/2014 04:51:38 PM | 1 | 2014040 |
| 201407 | 78086 | 107 | 0 | 705.00 | 12/07/2014 12:48:07 PM | 1 | 2014070 |

ANEXO N° 04

FOTOGRAFÍAS DEL PROYECTO.

- Procesamiento de datos con Microsoft Excel

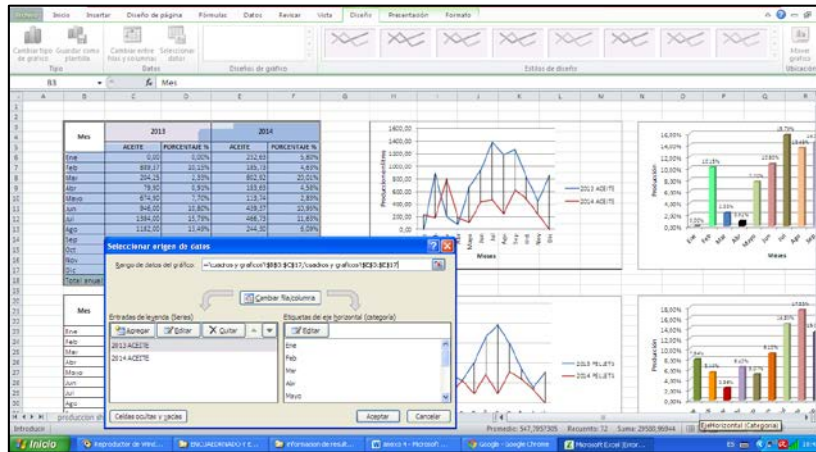
| Mes | 2013 | | 2014 | |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | FEVRI | SHACK | FEVRI | SHACK |
| enero | 870.00 | 51.32 | 232.00 | 291.30 |
| febrero | 898.00 | 41.23 | 12.49 | 811.48 |
| marzo | 202.28 | 285.45 | 872.24 | 738.03 |
| abril | 76.80 | 722.48 | 202.88 | 181.48 |
| mayo | 871.40 | 388.80 | 102.18 | 111.70 |
| junio | 842.00 | 222.40 | 172.00 | 478.00 |
| julio | 1384.00 | 483.00 | 188.80 | 488.70 |
| agosto | 1181.00 | 188.00 | 187.00 | 522.00 |
| septiembre | 1371.00 | 148.80 | 848.18 | 78.41 |
| octubre | 811.00 | 848.00 | 137.20 | 385.00 |
| noviembre | 811.00 | 891.00 | 178.00 | 282.80 |
| diciembre | 811.00 | 789.00 | 189.00 | 8.00 |
| Total Anual | 8752.00 | 1282.12 | 2088.00 | 3282.51 |

| MES DE CONSUMO | CONSUMO | FACTURADO | TOTAL FACTURADO | MONTO CANCELADO |
|----------------|----------|--------------|-----------------|-----------------|
| ene-13 | 448.0000 | S/. 251.4000 | S/. 252.5000 | - |
| feb-13 | 517.0000 | S/. 209.7000 | S/. 422.5000 | S/. 548.0000 |
| mar-13 | 298.0000 | S/. 176.7000 | S/. 201.0000 | - |
| abr-13 | 312.0000 | S/. 288.2000 | S/. 128.0000 | S/. 330.0000 |
| may-13 | 528.0000 | S/. 276.9300 | S/. 308.5000 | - |
| jun-13 | 378.0000 | S/. 330.4100 | S/. 337.5000 | S/. 648.0000 |
| jul-13 | 498.0000 | S/. 380.3800 | S/. 408.0000 | - |
| ago-13 | 768.0000 | S/. 421.1200 | S/. 482.5000 | S/. 880.5000 |
| sep-13 | 803.0000 | S/. 478.7718 | S/. 485.0000 | - |
| oct-13 | 708.0000 | S/. 388.7812 | S/. 308.0000 | S/. 812.5000 |
| nov-13 | 314.0000 | S/. 253.2300 | S/. 211.0000 | - |
| dic-13 | 382.0000 | S/. 241.5896 | S/. 280.5000 | S/. 471.5000 |
| ene-14 | 282.0000 | S/. 180.1818 | S/. 108.0000 | S/. 396.5000 |
| feb-14 | 378.0000 | S/. 206.3000 | S/. 218.0000 | - |
| mar-14 | 880.0000 | S/. 292.4834 | S/. 272.5000 | S/. 488.5000 |
| abr-14 | 204.0000 | S/. 189.1440 | S/. 205.0000 | - |
| may-14 | 324.0000 | S/. 203.8200 | S/. 242.5000 | - |
| jun-14 | 897.0000 | S/. 288.4111 | S/. 288.0000 | S/. 728.0000 |
| jul-14 | 882.0000 | S/. 795.8848 | S/. 415.0000 | - |
| ago-14 | 318.0000 | S/. 207.8900 | S/. 228.0000 | S/. 544.0000 |
| sep-14 | 400.0000 | S/. 311.3400 | S/. 323.5000 | - |

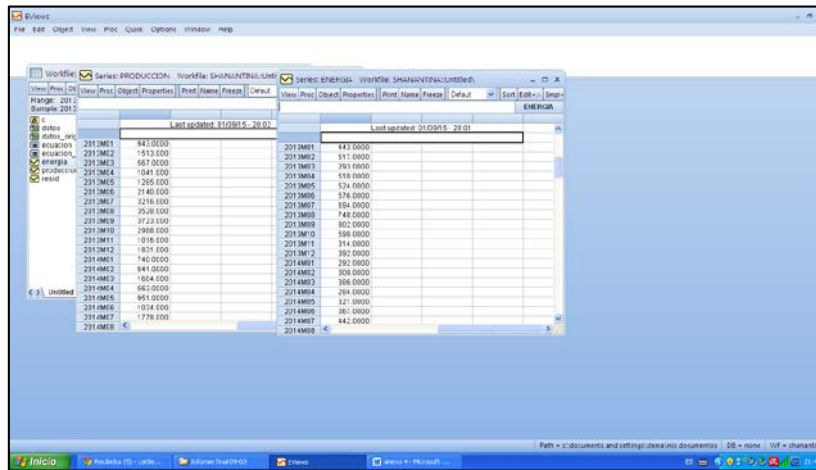
- Elaboración de cuadros estadísticos

| Mes | 2013 | | 2014 | |
|--------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| | CONSUMO | PORCENTAJE % | CONSUMO | PORCENTAJE % |
| enero | 870 | 9.94% | 232 | 3.27% |
| febrero | 898 | 10.26% | 12 | 0.17% |
| marzo | 202 | 2.32% | 872 | 12.14% |
| abril | 76 | 0.87% | 181 | 2.54% |
| mayo | 871 | 9.94% | 102 | 1.42% |
| junio | 842 | 9.62% | 172 | 2.39% |
| julio | 1384 | 15.81% | 488 | 6.75% |
| agosto | 1181 | 13.50% | 187 | 2.62% |
| septiembre | 1371 | 15.66% | 78 | 1.08% |
| octubre | 811 | 9.27% | 385 | 5.33% |
| noviembre | 811 | 9.27% | 282 | 3.91% |
| diciembre | 811 | 9.27% | 8 | 0.11% |
| Total Anual | 8752 | 100% | 2088 | 29.11% |

- Elaboración de gráficos



- Importación de datos al programa Econometric Views



- Cálculo de indicadores de regresión con

