



Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA MEDIANTE LOS PILARES DEL TPM Y LA GESTIÓN DE COMPRAS A TRAVÉS DEL CICLO DMAIC, PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L. – LIMA”.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

BACH. DÍAZ CALLE, EMILIO

BACH. QUIROZ VÁSQUEZ, TOMMY GIANCARLO

Asesor:

ING. RAFAEL LUIS ALBERTO CASTILLO CABRERA

Trujillo – Perú

2018

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Rafael Castillo Cabrera, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería Industrial, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los bachilleres:

- DÍAZ CALLE, EMILIO
- QUIROZ VÁSQUEZ, TOMMY GIANCARLO

Por cuanto, CONSIDERA que la tesis titulada: “PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA MEDIANTE LOS PILARES DEL TPM Y LA GESTIÓN DE COMPRAS A TRAVÉS DEL CICLO DMAIC, PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L. – LIMA”. para aspirar al título profesional de: Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, AUTORIZA al o a los interesados para su presentación.

Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: Díaz Calle Emilio y Quiroz Vásquez Tommy, para aspirar al título profesional con la tesis denominada: “PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA MEDIANTE LOS PILARES DEL TPM Y LA GESTIÓN DE COMPRAS A TRAVÉS DEL CICLO DMAIC, PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L. – LIMA”.

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing. Luis Alfredo Mantilla
Rodríguez
Jurado

Ing. Oscar Alberto Goicochea
Ramírez
Jurado

Ing. Cesar Enrique Santos
Gonzales
Jurado

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado perseverancia y salud para cumplir mis objetivos. A mi padre Fernando, a mi madre Lourdes y hermanos por todo el cariño y apoyo incondicional que siempre me han mostrado.

Emilio Díaz Calle.

A Dios que mediante él ha sido posible realizar la presente investigación, a mi padre Carlos Quiroz, en la memoria de mi madre Tania Vásquez, a mi abuelita Esperanza, a mis hermanos, a mi enamorada Paulina, quienes me han brindado su apoyo incondicional en todo momento.

Tommy Quiroz Vásquez.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer en primer lugar a Dios quien nos permitió culminar satisfactoriamente el trabajo de investigación. Así mismo a nuestras familias por su apoyo permanente y ser nuestro motivo de superación, a nuestros asesores Jorge García Gonzales y Rafael Castillo Cabrera, quienes con sus exigencias y apoyo desinteresado y sobretodo su calidad de profesionalismo nos permitió superar todos los problemas presentados y por último a nuestra alma mater, Universidad Privada del Norte, que con su exigencia ha permitido superarnos profesionalmente.

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|--|------------|
| ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS | 02 |
| ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS | 03 |
| DEDICATORIA | 05 |
| AGRADECIMIENTO | 06 |
| ÍNDICE DE DIAGRAMAS | 08 |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | 09 |
| ÍNDICE DE IMAGENES | 10 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 11 |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN | 16 |
| 1.1 Realidad Problemática | 17 |
| 1.2 Formulación del problema | 58 |
| 1.3 Objetivos | 58 |
| 1.4 Hipótesis | 59 |
| CAPÍTULO II: METODOLOGÍA | 60 |
| 2.1 Tipo de investigación | 61 |
| 2.2 Métodos | 61 |
| 2.3 Procedimientos | 62 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS | 133 |
| 3.1 Resultados | 134 |
| CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | 138 |
| 4.1 Discusión | 139 |
| 4.2 Conclusiones | 142 |
| REFERENCIAS | 143 |

INDICE DE DIAGRAMAS

| | |
|--|----|
| Diagrama N°01: Diagrama del procesamiento del café tostado parte I | 67 |
| Diagrama N°02: Diagrama del procesamiento del café tostado parte II | 68 |
| Diagrama N°03: Ishikawa área de producción Procesadora Agroindustrial S.R.L. | 69 |
| Diagrama N°04: Ishikawa área de logística Procesadora Agroindustrial S.R.L. | 70 |
| Diagrama N°05: Ishikawa Procesadora Agroindustrial S.R.L. | 71 |
| Diagrama N°06: Pareto. | 73 |

INDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Gráfico N°01: Producción mensual de café en grano 2012 – 2013 | 23 |
| Gráfico N°02: Ejemplo del gráfico ABC | 52 |
| Gráfico N°03: Paradas año 2016 | 88 |
| Gráfico N°04: Gráfico de pérdida antes y después de mejora N°01. | 134 |
| Gráfico N°05: Gráfico de pérdida antes y después de mejora N°02. | 135 |
| Gráfico N°06: Lucro Cesante actual y meta con la aplicación de mejoras. | 136 |
| Gráfico N°07: Cantidad de días de paradas. | 137 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|---|-----|
| Imagen N° 01: Pilares del TPM | 40 |
| Imagen N°02: Modelo de lote económico. | 55 |
| Imagen N°03: Lote de café quemado. | 74 |
| Imagen N°04: Apariencia del café. | 110 |
| Imagen N°05: Escala de coloración del café. | 111 |
| Imagen N°06: Tipos de Zarandas. | 112 |
| Imagen N°07: Equipos de medición de humedad | 114 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N°01: Consumo de café a nivel mundial – 2016 | 17 |
| Tabla N°02: Producción de café a nivel mundial – 2016 | 18 |
| Tabla N°03: Normas óptimas para el café de exportación | 19 |
| Tabla N°04: Principales empresas peruanas exportadoras de café – 2016 | 22 |
| Tabla N°05: Principales proveedores de café a Procesadora Agroindustrial. | 25 |
| Tabla N°06: Pérdida anual por sacos caducados 2016. | 26 |
| Tabla N°07: Horas perdidas por paradas de la máquina tostadora. | 26 |
| Tabla N°08: Porcentaje de pérdida por ventas. | 27 |
| Tabla N°09: Comparación realidad Local vs Meta | 28 |
| Tabla N°10: Principales problemas en la implementación del JITP | 47 |
| Tabla N°11: Responsabilidades principales de la función de compras | 47 |
| Tabla N°12: Responsabilidades indirectas de las compras | 48 |
| Tabla N°13: Principales clientes de café a Procesadora Agroindustrial. | 63 |
| Tabla N°14: Horas perdidas por paradas. | 65 |
| Tabla N°15: Resumen del registro de quintales quemados. | 74 |
| Tabla N°16: Resumen del libro de registro de mermas de la producción. | 76 |
| Tabla N°17: Perdida anual por sacos caducados del año 2016. | 77 |
| Tabla N°18: Tiempos que no generan agregado a la producción. | 78 |
| Tabla N°19: Registro de paradas de la línea de producción en el año 2016 | 81 |
| Tabla N°20: Costo perdido por las paradas de maquinaria. | 89 |
| Tabla N°21: Resumen del registro de quintales quemados. | 92 |

| | |
|--|-----|
| Tabla N°22: Matriz de programación de causas raíces. | 94 |
| Tabla N°23: Project Charter. | 96 |
| Tabla N°24: Perdida de café mensual en el año 2016. | 98 |
| Tabla N°25: Escala porcentual de evaluación. | 102 |
| Tabla N°26: Valores del criterio calidad del producto. | 103 |
| Tabla N°27: Valores del criterio antecedentes de proveedores. | 105 |
| Tabla N°28: Ejemplo general de puntuación aplicada. | 106 |
| Tabla N°29: Valores del criterio propuesta económica. | 107 |
| Tabla N°30: Valores totales de los criterios ponderados. | 108 |
| Tabla N°31: Lista de proveedores aceptados por la empresa. | 109 |
| Tabla N°32: Evaluación de proveedores | 117 |
| Tabla N°33: Costos de Implementación – Mejora 01 | 119 |
| Tabla N°34: Kardex para almacén de materia prima | 120 |
| Tabla N°35: Plan maestro de implementación de mantenimiento autónomo | 123 |
| Tabla N°36: Materiales para la limpieza | 125 |
| Tabla N°37: Programa de Lubricación de tostadora | 126 |
| Tabla N°38: Costos de insumos y repuestos | 126 |
| Tabla N°39: Costos de implementación – Mejora 02 | 127 |
| Tabla N°40: Implementación en el área de logística - Costo anual | 128 |
| Tabla N°41: Antes y después de la mejora – Propuesta N°01 | 129 |
| Tabla N°42: Implementación de mantenimiento autónomo – Costo anual | 130 |
| Tabla N°43: Antes y después de la mejora – Propuesta N°02 | 131 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N°44: Flujo de caja mensual | 132 |
| Tabla N°45: Resultados de propuesta de mejora - Costos. | 136 |
| Tabla N°46: Resultados de propuesta de mejora de los días de paradas. | 137 |
| Tabla N°47: Resultados de propuesta de mejora – Indicadores. | 141 |

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general reducir los costos operativos de la PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L. mediante propuestas de mejora bajo la filosofía TPM en el Área de Producción, y herramientas de mejora del Lean Manufacturing como DMAIC en el área de logística en la línea de producción.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual en el Área de Producción y área de logística. Se seleccionaron estas áreas puesto que eran las de mayor criticidad en la empresa, se encontraron 5 causas raíces. Una vez culminada la etapa de la identificación de problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa, en el cual se tomó en cuenta todas las problemáticas que se evidenciaron con el fin de demostrar lo mencionado anteriormente. Posteriormente se realizó la priorización de las causas raíces mediante el diagrama de Pareto para dar paso a determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias. Adicionalmente se describió el proceso de producción del café, y se establecieron las herramientas de mejora que ayudaran a atacar las causas raíces. El presente trabajo de investigación presenta propuestas de mejora con su respectiva evaluación económica y financiera, y contiene herramientas, procedimientos, formularios y documentos estandarizados que permiten controlar el proceso de producción. Finalmente, con toda la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presentó un análisis de los resultados, obteniendo como resultado un TIR de 86% y un VAN de S/. 37,791, lo cual nos indicó que el proyecto es rentable, corroborando con datos cuantitativos, las evidencias presentadas y la mejora lograda con las propuestas de mejora bajo la filosofía TPM y DMAIC. **Palabras clave:** Mantenimiento, producción, DMAIC, TPM.

ABSTRACT

The main objective of this work was to reduce the operating costs of the AGROINDUSTRIAL PROCESSOR S.R.L. through the use of improvement tools in Lean Manufacturing as DEMAIC in the area of logistics in the production line.

First, a diagnosis was made of the real situation in the Production Area and logistics area. It was selected in these areas that were the most important criticisms in the company, were 5 root causes. Once the problem identification stage was completed, the diagnosis of the company was drafted, taking into account all the problems that were evidenced with the purpose of the previous demonstration. Subsequently, the prioritization of historical causes through the Pareto diagram was made to take the step to determine the economic impact generated in the company these problems in monetary. In addition, the coffee production process was described, and improvement tools were established that helped attack the root causes. This research work presents proposals for improvement with respect to its economic and financial evaluation, and contains tools, procedures, forms and standardized documents that allow controlling the production process. Finally, with all the information analyzed and collected; and from the diagnosis that has been prepared, an analysis of the results was presented, obtaining as a result a TIR of 86% and a VAN of S / . 37, 791, which indicates that the project is profitable, corroborating with the quantitative data, the evidences presented and the improvement achieved with the improvement proposals under the TPM and DMAIC philosophy.

Keywords: Maintenance, production, DMAIC, TPM.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Según la Organización Internacional del Café, éste es la segunda mercancía comercializada en el mundo, tras el petróleo. Se estima en 125 millones el número de personas que viven de su cultivo, incluyendo 25 millones de pequeños productores. En el año 2016 se consumió 155.7 millones de bolsas de café a nivel mundial y se produjeron 151.6 millones de éstas. Respecto al café, la unidad de medida es la bolsa de 60 Kg. De esta producción, se exportan más de 80 millones de bolsas cada año, los mayores exportadores del café son los sudamericanos. Colombia y Brasil han exportado desde hace décadas millones de toneladas de éste producto a todo el mundo. (Organización Internacional de Café, 2016).

Casi la totalidad de la producción mundial de café es obtenida en zonas tropicales y subtropicales, en su mayoría países en vías de desarrollo o subdesarrolladas. En muchos casos la exportación de café constituye parte importante de los ingresos del país, y su producción un gran generador de empleo.

Tabla N°01: Consumo de café a nivel mundial - 2016

World coffee consumption
In thousand 60kg bags

| | 2012/13 | 2013/14 | 2014/15 | 2015/16 | CAGR (2012/13 - 2015/16) |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| World total | 146 977 | 149 039 | 151 822 | 155 713 | 1.9% |
| Africa | 10 470 | 10 594 | 10 739 | 10 746 | 0.9% |
| Asia & Oceania | 29 459 | 30 714 | 32 602 | 33 665 | 4.5% |
| Central America & Mexico | 5 200 | 5 158 | 5 240 | 5 311 | 0.7% |
| Europe | 50 028 | 50 177 | 50 908 | 51 802 | 1.2% |
| North America | 26 778 | 27 714 | 27 372 | 28 876 | 2.5% |
| South America | 25 042 | 24 682 | 24 962 | 25 313 | 0.4% |

Fuente: Organización Internacional del café, 2016.

Tabla N°02: Producción de café a nivel mundial - 2016

Total production by all exporting countries
In thousand 60kg bags

| Crop year commencing | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | % change 2015-16 |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|
| TOTAL | 152 130 | 148 724 | 151 438 | 151 624 | 0.1% |
| Arabicas | 90 163 | 86 151 | 88 273 | 95 204 | 7.9% |
| <i>Colombian Milds</i> | 13 528 | 14 593 | 15 403 | 15 779 | 2.4% |
| <i>Other Milds</i> | 26 887 | 25 678 | 26 092 | 26 951 | 3.3% |
| <i>Brazilian Naturals</i> | 49 748 | 45 880 | 46 778 | 52 474 | 12.2% |
| Robustas | 61 967 | 62 572 | 63 165 | 56 419 | -10.7% |

Fuente: Organización internacional del café, 2016.

Mejora de la Calidad del Café

Conforme a las recomendaciones del Consejo Internacional del Café adoptó, en febrero de 2002, la Resolución Número 407 para la aplicación del Programa de Mejora de la Calidad del Café, posteriormente modificada por la Resolución Número 420 adoptada en mayo de 2004. El Programa consiste en normas óptimas para el café de exportación, y dispone que los Miembros exportadores se esforzarán por no exportar café que tenga las siguientes características:

- Para el Arábica, más de 86 defectos por muestra de 300 gramos (clasificación de Nueva York de café verde/método de Brasil, o equivalente); y para el Robusta, más de 150 defectos por 300 gramos (Vietnam, Indonesia, o equivalente)
- Para el Arábica y el Robusta, un contenido de humedad por debajo del 8% o de más del 12,5%, medida usando el método ISO 6673.

Tabla N°03: Normas óptimas para el café de exportación

| CAFÉ | NO EXPORTABLE - PERÚ | | EXPORTABLE - MUNDO | |
|-----------------|----------------------|--------------------|--------------------|----------|
| | % Humedad | Método | % Humedad | Método |
| Arábica-Robusta | 18% a 34% | Método tradicional | 8% a 12% | ISO 6673 |

Fuente: Consejo Internacional de Café

El Programa también contempla la creación de usos alternativos para el café de baja calidad. El Programa de Mejora de la Calidad del Café está encaminado a mejorar el equilibrio entre la oferta y la demanda de café estimulando la demanda mediante el suministro de un nivel mejor de calidad en conjunto al mercado. (Organización Internacional de Café, 2017).

En Colombia, el cultivo de café es uno de los pilares económicos más importantes. Para asegurar que se conserven sus propiedades organolépticas, el contenido de humedad en el grano de café seco debe estar alrededor del 11%, de lo contrario su calidad se deteriora, por lo que el control de esta variable es fundamental durante la comercialización y almacenamiento de este producto. La determinación de este parámetro se hace de manera subjetiva en la mayoría de los sitios de compra, lo que puede ocasionar transacciones injustas al interior de la cadena de mercado, al igual que el deterioro del producto. (Velasco M, 2016)

El secado al sol es un método económico y ambientalmente amigable para este cumplir o superar los estándares mínimos de calidad del café de Colombia. Es el más usado por los pequeños productores en Colombia, quienes producen cerca del 70% de la cosecha nacional.

El objetivo principal durante el secado del café es impedir la proliferación de micro organismos y la actividad enzimática que pueden deteriorar el grano durante su almacenamiento. Después de secar el grano, éste resulta en un café pergamino seco que posteriormente es transportado a los puntos de compra de las cooperativas desde donde continúa con las siguientes fases del proceso de comercialización que componen la cadena de valor.

La Federación Nacional de Cafeteros (FNC), en su interés por garantizar la calidad en los diferentes eslabones de la cadena de valor, introdujo y puso en marcha una serie de herramientas de ejecución y medición del proceso de secado del café. Se trata de herramientas de fácil uso y aplicación por parte de pequeños productores entre las que se destacan como metodología de medición del contenido de humedad el método Gravimet y como herramienta innovadora los secadores parabólicos desarrollados por Cenicafé.

Una herramienta innovadora para el secado solar realizado en pequeñas fincas cafeteras es el secador solar parabólico, el cual es un sistema que ha reducido considerablemente el tiempo empleado en el secado, al disminuir el volumen del aire contenido dentro del secador. El sistema parabólico desarrollado por Cenicafé optimiza el uso de la energía solar y del aire y a la misma vez se presenta como una herramienta de fácil construcción y operación la cual reduce costos de mantenimiento al caficultor. (Café de Colombia, 2012).

En el ámbito nacional, casi el 100% de los cafés del Perú son Coffea arabica, aunque de diferentes perfiles de sabor, aroma y acidez. Se estima que el 70% de cafetales corresponden a la variedad típica, de la cual se obtiene una excelente calidad de taza.

Además, el 90% del café peruano crece bajo sombra de árboles, principalmente de leguminosas, que le aportan nutrientes naturales a la vez que protegen la biodiversidad de la flora y la fauna. Esta característica facilita las certificaciones de los cafés sustentables bajo sombra y orgánicos (Cámara Peruana del Café, 2002).

El gerente de la Junta Nacional del Café, Lorenzo Castillo, proyectó para este año, una mejora en la producción y exportación del café peruano, con un incremento de su cotización en los mercados internacionales. La Junta Nacional del Café proyectó para este año una producción de 6 millones 500,000 quintales, un volumen mayor en 13 %, respecto a los 5 millones 750,000 quintales alcanzados en 2016. Refirió que el precio del café peruano en la Bolsa de Valores de los mercados internacionales en la primera semana de abril llegó a los 138 dólares el quintal equivalente a 46 kilos. (Andina, 2017). Además, según la Gerencia de Agro de la Asociación de Exportadores (Adex), la exportación de café creció en un 25 % en 2016, sumando 757 millones 644,000 dólares, al llegar a 49 mercados liderados por Estados Unidos. (Adex, 2017).

Con respecto a la calidad el café peruano logra una puntuación en taza de 85 puntos, en una escala de 1 al 100, lo cual es “un estándar difícil de alcanzar”, de acuerdo a lo señalado por el Director de Promoción de Exportaciones de PromPerú, Luis Torres.

Uno de los problemas más graves que enfrentan los pequeños productores de café, son los bajos rendimientos por hectárea, y deterioro de la calidad del producto aunado a la limitada e inadecuada asistencia técnica y la dificultad para acceder a líneas de financiamiento, trae consigo graves problemas económicos, sociales y ambientales. Las buenas prácticas, en el cultivo y beneficio húmedo, realizadas por los pequeños

productores de café, deberán estar orientadas a la sostenibilidad económica, social y ambiental; garantizando la calidad e inocuidad del producto.

Existen alrededor de 124 empresas cafeteras que exportan café. Dentro de las 10 empresas más importantes e influyentes tenemos a las siguientes:

Tabla N°04: Principales empresas peruanas exportadoras de café - 2016

| RAZON SOCIAL | % EXPORT. |
|----------------------------|-----------|
| PERALES HUANCARUNA SAC. | 26% |
| COMERCIO & CIA. S.A. | 10% |
| CIA.INTERNACIONAL DEL CAFE | 7% |
| OUTSPAN PERU S.A.C. | 6% |
| PROCESADORA DEL SUR S.A. | 5% |
| EXPORTADORA ROMEX S.A. | 5% |
| CAFETELERA AMAZONIA | 4% |
| COOP. CAFETALERA COCLA | 4% |
| LOUIS DREYFUS PERU | 4% |
| OTROS VARIOS | 33% |

Fuente: Expo café, 2016.

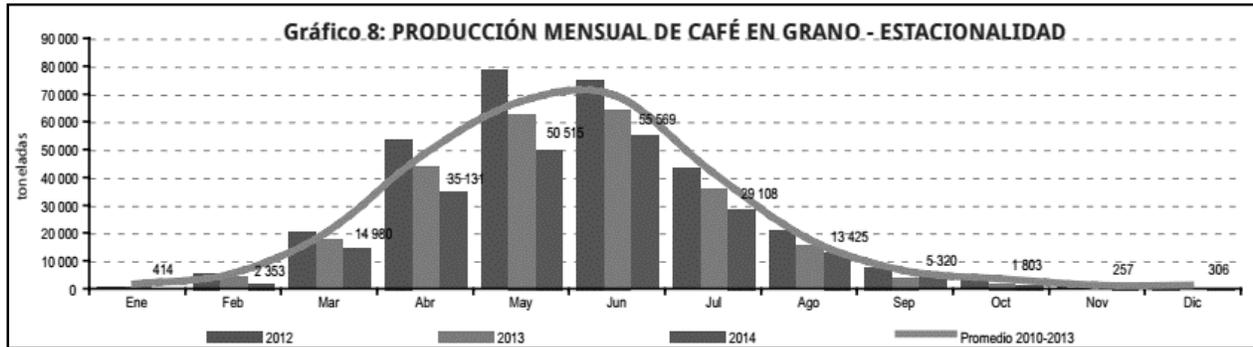
En el Perú, el café se produce en 210 distritos rurales ubicados en 47 provincias de 10 departamentos de un total de veinticuatro que conforman el Perú. La superficie cultivada con café ocupa 230,000 hectáreas distribuidas en tres zonas, siendo la región más apropiada para obtener los mejores rendimientos con alta calidad la que se ubica al extremo central oriental de la Cordillera de los Andes, en la denominada zona de la selva, bajo una ecología tropical.

La zona norte consta de 98 mil hectáreas cafetaleras que constituyen el 43% del área total cultivada y está conformada por los departamentos de Piura, Cajamarca, Amazonas y San Martín. La zona central abarca unas 79 mil hectáreas, es decir un 34% de los cafetales de la nación, que comprende Junín, Pasco y Huánuco. En la zona sur, 53 mil hectáreas que componen el 23% del área total, está integrada por los departamentos de

Apurímac, Ayacucho, Cusco y Puno. El 85% de los productores tienen propiedades que fluctúan entre 0.5 y 5 hectáreas. (Expo café ,2016).

El período de la cosecha de los granos de café es visible a partir del mes de febrero, pero en volúmenes significativos a partir de marzo, culminando entre los meses de setiembre - octubre. El grueso de esta producción se concentra entre abril y julio de cada año, período que alcanza el 81% en promedio de la producción anual. Los volúmenes producidos a partir de noviembre hasta enero del siguiente año son marginales o nulos.

Gráfico N°01: Producción mensual de café en grano 2012 - 2013



Fuente: MINAGRI-DGESEP-DEA, 2015.

Procesadora Agroindustrial S.R.L. Nace en el año de 2002 por el señor Carlos Manuel Quiroz Guivin, esta empresa dedicada a la compra, torrefacción, distribución y venta de café tostado, molido y en esencia. Desarrolló su primera actividad en sus comienzos en la ciudad de Trujillo, para luego instalarse definitivamente una planta principal en la ciudad de Lima. Esta empresa se está posicionando con clientes corporativos y empresas (casinos, hoteles y restaurantes) en el mercado local y nacional del Perú.

Entre sus principales clientes tenemos:

- Recreativo Fargo S.A.C - Chimbote
- Alshir Gaming S.A.C - Cajamarca

- Diversia entertainment S.A.C -Chiclayo
- Servicios Andrea E.I.R.L - Trujillo
- Inversiones Gaming Alelí S.A.C - Lima
- Iberperu S.A.C - Trujillo
- Andean Slots S.A.C - Trujillo
- Sierra machines S.A.C – Chimbote
- Gran hotel el golf Trujillo S.A – Trujillo
- Inversiones Nacionales de turismo S.A – Trujillo
- Evo management S.A.C – Trujillo
- Tank´s 105 servicios generals S.A.C – Lima
- Hotel paraíso S.A.C – Trujillo / Chiclayo
- Weber S.A.C – Trujillo
- Inversiones Jultom S.A.C – Trujillo
- Inversiones y representaciones cecar S.A.C – Chimbote
- Fantasy club del Perú S.A – Trujillo
- Isa Perú group S.A.C – Lima
- Rubi gaming S.A.C – Trujillo
- Innovación Turística S.A.C – Trujillo
- Universidad privada anterior Orrego – Trujillo
- Suite plaza S.R.L – Trujillo
- Hotel Mariest E.I.R.L – Trujillo
- Hotel el brujo S.A.C – Trujillo
- Restaurant bar heladería pizzería demarco E.I.R.L – Trujillo

- Universidad cesar vallejo S.A.C – Trujillo
- Inversiones turísticas libertad S.A – Trujillo

La empresa trabaja a pedido, por lo que en el almacén de producto terminado, los productos tienen rotación menor a un día, cuenta con una línea de producción donde se procesan 4 tipos de café tostado y molido: Gourmet, Caracolillo, Superior y Exportación todo comienza desde la generación de una orden de producción, donde interviene el área de logística la cual está a cargo del dueño, él se encarga de la compra de materia prima proveniente de Chanchamayo, La Merced, Quillabamba, Villa rica y la sierra central.

Tabla N°05: Principales proveedores de café a Procesadora Agroindustrial S.R.L.

| EMPRESA | DIRECCIÓN |
|---|---|
| Coopvama Valle del Marañon: café caturra, caracolillo y exportación | Dirección: Prol contisuyo s/n – Urb. Libertadores, Jaen- Cajamarca. |
| Cunavir: café caracolillo y café punto oro. | Dirección: Pasaje alto comaina N° 106 – Oxapampa - Pasco |
| Coffee interandino: café superior y gourmet | Dirección: Calle San Ramón S/N Pangoa-Satipo-Junín |
| Sanchirio: café superior y gourmet. | Dirección: Calle. Las Begonias Mz A Ltda.- Chanchamayo-Junín |

Fuente: Elaboración propia.

Además de la compra se encarga de verificar el peso y la calidad de la materia prima, de manera empírica y sus características organolépticas (color y olor).

Éste es transportado al almacén de materia prima el cual hasta la actualidad no cuenta con una organización óptima para productos perecibles (FIFO), y tampoco se registra su fecha de caducidad que para el caso del café es 6 meses. Esto ha generado que muchos de los insumos se encuentren inutilizables y además genere pérdidas a la empresa, según

los registros del almacén en el 2016 se encontró 20 sacos de materia prima caducada generando una pérdida de S/.7,774.00.

Tabla N°06: Pérdida anual por sacos caducados 2016.

| Tipo de café | N° sacos caducados (quintal - 46 kg) al año | Costo de Saco (quintal - 46 kg) | Pérdida por cada tipo de café (quintal - 46 kg) |
|----------------------|---|---------------------------------|---|
| Gourmet | 4 | S/. 299.00 | S/. 1,196.00 |
| Superior | 9 | S/. 345.00 | S/. 3,105.00 |
| Caracolillo | 2 | S/. 529.00 | S/. 1,058.00 |
| Exportación | 5 | S/. 483.00 | S/. 2,415.00 |
| Pérdida anual | | | S/. 7,774.00 |

Fuente: Área de logística.

Otro problema que genera el sobrecalentamiento de la máquina es la ruptura de tuercas, dientes y tornillos originando paradas de producción, y se necesita de 2 horas a un día para la reposición de los mismos, todo dependerá si encuentran en el mercado el repuesto con las especificaciones exactas de la pieza o en caso contrario se lleva al tornero. Las horas perdidas por paradas de la máquina tostadora se encuentran detalladas en la Tabla N°07.

Tabla N°07: Horas perdidas por paradas de la máquina tostadora.

| Horas perdidas por parada | |
|-------------------------------|--------|
| Horas perdida por parada | 2.03 |
| Cantidad de parada por semana | 55 |
| Horas perdida por semana | 2.32 |
| Hora perdida por mes | 9.29 |
| Horas perdida por año | 111.42 |
| Días perdido al año | 14 |

Fuente: Área de producción.

Luego de que se halla tostado y enfriado se transporta al área de pesado, aquí se pesa el producto terminado y se registra para poder obtener el porcentaje de merma que generó el proceso productivo. El porcentaje de merma aceptable para la empresa es del 18%, pero muchas veces este excede cuando la materia prima utilizada tiene un porcentaje de humedad alto, esto genera que la empresa utilice más materia prima de los límites establecidos. La pérdida económica que genera una producción con merma mayor al 20% fue de S/. 63,149.80 en el año 2016 afectando directamente también a los costos operativos aumentándoles el 20.86%.

Tabla N°08: Porcentaje de pérdida por ventas.

| PRODUCCIÓN PROMEDIO DE CAFÉ | |
|-----------------------------|----------------|
| Sacos de día | 3 |
| Cantidad de pt por día | 108 |
| Costo por kg | S/. 25.00 |
| Costo por día | S/. 2,700.00 |
| Lucro cesante por paradas | S/. 45,870.45 |
| costo perdido por mermas | S/. 63,149.80 |
| Venta anuales | S/. 522,692.25 |
| %Pérdida por ventas | 20.86% |

Fuente: Área de producción

Finalmente está el área de llenado y empaquetado. El operario encargado de moler el café tiene que saber graduar el molino para cada pedido del cliente, después que haya sido molido se comenzara llenar el café a una bolsa de papel, se pesara en la balanza, luego se sellara la bolsa con la maquina selladora y por último se pondrá su etiqueta a la bolsa de café molido.

Tabla N°09: Comparación realidad Local vs Meta

| REALIDAD ACTUAL | | META | |
|--|----------------|---|----------------|
| HORAS PERDIDA POR PARADA | | HORAS PERDIDA POR PARADA | |
| Horas perdida promedio por parada | 2.03 | Horas perdida por parada | 1 |
| cantidad de paradas por semana | 1.04 | Cantidad de parada por semana | 0.5 |
| Cantidad de parada por año | 55.00 | Cantidad de parada al año | 27 |
| Horas perdidas promedio por semana | 2.32 | Horas perdida por semana | 0.5 |
| Hora perdidas promedio por mes | 9.29 | Hora perdida por mes | 2 |
| Horas perdida por año | 111.42 | Horas perdida por año | 24 |
| Días perdido al año | 13.93 | Días perdido al año | 3 |
| PRODUCCIÓN PROMEDIO DE CAFÉ | | PRODUCCIÓN PROMEDIO DE CAFÉ | |
| Sacos de día | 3 | Sacos de día | 3 |
| Cantidad de pt por día | 108 | Cantidad de pt por día | 123 |
| Costo por kg | S/. 25.00 | Costo por kg | S/. 25.00 |
| Costo por día | S/. 2,700.00 | Costo por día | S/. 3,075.00 |
| Lucro cesante por paradas de producción propia | S/. 37,604.25 | Lucro cesante por paradas | S/. 9,225.00 |
| Lucro cesante por paradas por servicios | S/. 8,266.20 | Lucro cesante por paradas por servicios | S/. 1,771.33 |
| costo perdido por mermas | S/. 63,149.80 | costo perdido por mermas | S/. 31,574.90 |
| Venta anuales | S/. 522,692.25 | Venta anuales | S/. 595,288.40 |
| %Perdida por ventas | 20.86% | %Perdida por ventas | 7.15% |

Fuente: Elaboración propia

El total de los costos antes mencionados suman S/. 109,020.25 soles al año, el cual es un tema que nos permite proponer " Propuesta de mejora en el área de Producción y Logística mediante los pilares del TPM y la gestión de compras a través del ciclo DMAIC, para reducir los costos operativos en la empresa Procesadora Agroindustrial S.R.L. – Lima."

Antecedentes:

Ámbito Internacional:

Fariás, O. (2009), en la tesis “ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA EMPRESA EXPORTADORA DE CAFÉ, UTILIZANDO TÉCNICA TPM”, para obtener el grado de Ingeniero Industrial, en la Universidad de Guayaquil. Ecuador, realizó una propuesta de mejora para aumentar la productividad, que consistía en la adquisición de dosificadores y UPS para los equipos electrónicos, aplicando el estudio de métodos y un programa de mantenimiento basado en la técnica del TPM. Concluyendo en lo siguiente:

La propuesta para la empresa, consistió en la aplicación de un plan de mantenimiento bajo el método del TPM, que contemplará la adquisición de dispositivos electrónicos y un programa de mantenimiento en lo relacionado a los aspectos eléctricos, mecánicos y electrónicos de los equipos de la producción, para mejorar la eficiencia de los recursos físicos, sin embargo, el TPM no sería completo sino se contempla también al recurso humano, como elemento prioritario del sistema de la producción, por tanto se deberá aplicar también un programa de capacitación para el personal involucrado en los procesos operativos, principalmente. De esta manera se aspira el incremento del 12,38% de la eficiencia desde 80,44% hasta 92,82%, mientras que la expectativa es que la

producción aumente en un 15%, hasta el año 2011.

La inversión total de la propuesta asciende a la cantidad de \$45.274,53, donde el 66,24% corresponde a la inversión fija y el 33,76% al capital de operación anual. La inversión inicial tendrá una Tasa Interna de Retorno TIR del 79,41% y un Valor Actual Neto de \$109.411,03. Al ser comparadas con la tasa de descuento del 13,00% que es el valor de la tasa máxima interbancaria con que se compara la inversión, el TIR es superior, indicando factibilidad económica para la solución planteada y por ende su conveniencia. La recuperación de la inversión se produce en el periodo de 21 meses, lo que indica sustentabilidad porque la vida útil de la propuesta es de 5 años (60 meses). Mientras que el coeficiente beneficio / costo es de 1,76 es decir, supera a la unidad, manifestando factibilidad económica.

Pierri, K. (2009), en su tesis titulada: “PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS, PARA UNA EMPRESA DE METAL MECÁNICA”, para obtener el título de Ingeniero Mecánico Industrial en la Universidad de San Carlos, Guatemala, realizó la clasificación del método de inventarios ABC, y luego propuso la implementación de los pronósticos compra, concluyendo en lo siguiente:

El porcentaje de materia prima para la clasificación A, según el método de inventarios ABC es de 64.05%, clasificación B es de 20.43% y clasificación C es de 15.52%. Por lo que la lámina utilizada para el cuerpo de pila seca R-20 y latitas medicinales es la que mayor volumen monetario representa para la organización.

Las proyecciones realizadas dentro de la organización varían del 5%-8% sobre las ventas reales, con el seguimiento del método propuesto para pronosticar ventas, se espera que al finalizar el año este porcentaje de variación reduzca a un 2%-3%.

Tuárez, C. (2013), en su tesis titulada: “Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM (Mantenimiento Productivo Total)”, para obtener el grado de Magíster en la gestión de la productividad y la calidad en la Escuela Superior Politécnica del Litoral en Guayaquil, Ecuador, realizó la implementación piloto de TPM en la línea de embotellado N°5 en un periodo aproximado de 5 meses, hizo mayor énfasis en mejorar las condiciones de los equipos y disminuir tiempos muertos en la llenadora de botellas ya que la velocidad teórica de esta máquina marcaba el ritmo de producción y era la que más afectaba a la utilización de línea, de la cual se concluyó:

Se optimizó las tareas de mantenimiento preventivo gracias a que los operadores empezaron a realizar las tareas básicas de inspección en las máquinas entre esas actividades estaban la inspección de estado de tornillería, limpieza de sensores, lubricación básica. El cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo que en el mes de enero estaba en un 57% llegó a aumentar al mes de junio al 91%.

Se redujo la cantidad de tareas de mantenimiento correctivo no planificado que empezó con 25 actividades en el mes de enero y al mes de junio se redujo a 13, esto gracias al uso de tarjetas de identificación de averías que colocaban con criterio técnico los operadores y hacían más fácil al departamento de mantenimiento observar los potenciales daños y dar una solución que evitara la detención de equipos en el proceso normal de producción y con ello se logró mejorar la confiabilidad de los mismos.

Se disminuyó el tiempo de reparación de los equipos sobre todo en la llenadora de botellas, que como se ha dicho es la que marca el ritmo de la producción de la línea, antes del TPM el tiempo promedio de parada por daño era de 313 minutos y luego gracias a lo

aprendido el promedio de parada de esta máquina es de 78 minutos lo que representa una reducción de 35 minutos es decir toma menos tiempo reparar la máquina.

Al mejorar las habilidades de los operadores se pudo además reducir los tiempos por calibración de equipos y con esto incrementar la eficiencia en la llenadora, antes del TPM el tiempo promedio que tenía que usar un operador para calibrar la máquina era de 0.74 horas (44 minutos) mientras que ahora el tiempo se redujo a 0.46 horas (28 minutos), todo esto gracias a estandarizar elementos, conocer que llaves utilizar y hacer confiables los cambios de formatos.

Ámbito nacional:

Calderón, A. (2014), en su tesis: “PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA EL ALMACÉN DE INSUMOS EN UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO, LIMA - PERÚ” para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima - Perú, realizó una propuesta de mejora en la gestión de inventarios con la finalidad de reducir o eliminar los desperdicios, concluyendo en lo siguiente:

El realizar la planificación de las compras sin ningún método o sistema y en base al criterio del jefe de logística, si bien es un método rápido para la ejecución de esta actividad, trae consigo la probabilidad de error. Por ello, la necesidad de implementar una propuesta de mejora en la gestión de inventarios.

Contar con procedimientos, diagramas de flujo de subprocesos y una metodología para el adecuado pedido de insumos permite al personal involucrado en dicha actividad realizarlo de acuerdo a lo establecido por la empresa, además de tener el control y seguimiento del inventario.

La empresa al generar desperdicios, pierde un 31% de sus ventas anuales, además de

generar sobrecostos, ya que la empresa debe de realizar pedidos extras y uso de mano de obra al volver a etiquetar. Por otro lado, el proceso de etiquetar es manual, por lo que se incurren en fallas de etiquetado y en pérdida de tiempo de la mano de obra. Es por ello que el contar con herramientas que permitan automatizar en cierta medida dicho proceso permitirá llevar un adecuado control de inventario de insumo.

Se propuso un modelo de mapa de procesos, ya que sirve como guía al personal, poniendo como procesos claves a logística, operaciones y ventas, debido a que en ello se basa el core del negocio. Además, se estableció un diagrama SIPOC, en el cual se estableció los proveedores, entradas, responsabilidades y el cliente, tanto para la adquisición de materias primas, productos terminados como para la adquisición de materiales, equipos, repuestos, suministros y contrataciones de servicios, todo ello para un mejor control en el proceso de compras.

Fabián, C. (2016), en su tesis titulada: “PROPUESTA PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN AMCOR RIGID PLASTICS DEL PERÚ S.A.” para la Universidad del Pacífico, Lima – Perú, concluyó en lo siguiente:

Se debe desarrollar el área de planificación que integre los planes de los procesos de ventas, producción y abastecimiento, además de implementar las políticas, indicadores y objetivos de la planificación.

La inversión para la implementación del SOP es de \$125K y permite un retorno de USD 8,5 millones a una tasa del 67%, contribuyendo con el 9,5% del incremento del PBIT.

Con la implementación del SOP se elimina el efecto isla, se reduce los tiempos de entrega de 90 a 65 días, con lo cual se mejora la capacidad de respuesta.

Principalmente, la gestión de inventarios es la que se beneficia más con la implementación de este proyecto, con la mejora de los siguientes indicadores:

- Cumplimiento del objetivo estratégico de la compañía: maximizar la utilidad de la cadena de suministro.
- Mejora de la comunicación y planificación entre ventas, logística y operaciones.
- Alineamiento de cobertura del inventario de preformas con el índice de rotación.
- Reducción de obsolescencia y mermas de las preformas.
- Reducción del costo del manejo de inventario.
- Reducción el valor del inventario promedio.
- Reducción del sobre costo por compras urgentes.
- Reducción del valor de ventas perdidas.
- Reducción del número de cambios de molde.
- Automatización de procesos administrativos.
- El cambio de sistema de trabajo desde una visión reactiva a una de planificación, requiere el compromiso de la Gerencia General para brindar los recursos necesarios para un trabajo efectivo y bajo el enfoque de cadena de suministro. Asimismo, la gestión del cambio es imprescindible para el seguimiento del proyecto.

Ámbito Local:

Yupanqui, S. (2016). En su tesis titulada: “PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN LÍNEA 2, BAJO LA FILOSOFÍA TPM, PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. – TRUJILLO” para obtener el título de Ingeniera Industrial en la Universidad Privada del Norte, Trujillo - Perú, realizó una propuesta de mejora en el área de producción – Línea 2, bajo la filosofía TPM obteniendo los siguientes resultados:

Se redujo los costos operativos en un 44.80% en la Corporación Lindley S.A., a través

de la propuesta de mejora.

Se aplicó el Pilar de mejoras enfocadas del TPM Mantenimiento productivo total para solucionar la causa raíz: Inexistencia de un sistema de recuperación del agua nanofiltrada en el área de producción – Línea 2 a través de la propuesta de instalación de un sistema de recuperación de agua por osmosis inversa generando una recuperación del 75% del agua rechazada en la etapa final del nanofiltrado, esto ayudará a reducir los costos de S/.107, 778.11 a S/. 26,944.49 Con una inversión inicial de S/. 84,599.00.

Se aplicó el Pilar de mejoras enfocadas del TPM Mantenimiento productivo total para solucionar la causa raíz: Ineficiente uso del insumo agua en el área de lavado en la línea de producción 2 a través de la propuesta de instalación de una cámara de recuperación de agua y desfogue natural generando una recuperación del 55% del agua desperdiciada en el pre - enjuague, esto ayudará a reducir los costos de S/. 24,201.81 a S/. 10,890.81 Con una inversión inicial de S/. 10,952.00.

Se aplicó el Pilar de mantenimiento autónomo del TPM Mantenimiento productivo total para solucionar la causa raíz: Deficiente limpieza y mantenimiento del tanque N°03 de la lavadora 160 perteneciente a la línea de producción 2. Con esta propuesta se logró reducir en un 40% los costos operativos y número de envases con presencia de soda cáustica de 27.4% a 16.44%, con una inversión anual de S/. 40,314.00.

Se aplicó el Pilar de mantenimiento planificado predictivo del TPM Mantenimiento productivo total para solucionar la causa raíz: Ineficiente funcionamiento y calibración de la máquina coronadora perteneciente a la línea de producción 2. Con esta propuesta se logró reducir en un 30% los costos operativos y horas de parada de 9.5 horas (3.30% del tiempo total trabajado) al mes a 6.65 horas (2.31% del tiempo total trabajado) con una inversión anual de S/. 36,679.00.

Se evaluó económica y financieramente las propuestas de mejora teniendo como resultado un TIR de 70% mayor a la TMAR 20%, se obtuvo un VAN de S/. 167,771 y un B/C de 1.42, haciendo estas propuestas viables para su ejecución.

Rojas, R. (2014). En su tesis titulada: “GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA GLOBAL DE EQUIPOS EN EL ÁREA I DE MOLIENDA DE SAN FERNANDO S.A.” para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo, Trujillo – Perú, obtuvo los siguientes resultados:

La gestión de mantenimiento basado en el TPM con la primera fase de implementación de los tres primeros pilares permitió una mejora de la eficiencia global de equipos de un 65% a 70% en el área de molienda.

El rendimiento de los equipos mejora de un 67% a 71% ya que el personal se encuentra más comprometido con los equipos y evita las pequeñas paradas que puedan afectar el funcionamiento útil de los equipos, esto debido a que forman parte del mantenimiento autónomo.

Los costos de Mantenimiento se reducen en S/. 435,649.33 entre los años 2011 y 2012 debido al empleo de una estrategia adecuada para la utilización de los recursos.

El tiempo de parada por falla de equipos se reduce ya que al mejorar el plan anual se realizan más intervenciones y atenciones oportunas a los equipos antes de que estas afecten la producción.

Mediante la implementación del TPM se mejoró muchos aspectos cualitativos de la organización como el incremento de compromiso del operador para con los equipos, desarrollo de un trabajo ordenado y limpio, mejora de la calidad de trabajo y mejora de la responsabilidad y compromiso de todos los involucrados en el proceso de producción.

Base Teórica:

A. Área de producción

Mantenimiento Productivo Total (TPM)

“El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es un sistema de gestión que evita todo tipo de pérdidas durante la vida entera del sistema de producción, maximizando su eficacia e involucrando a todos los departamentos y a todo el personal desde operadores hasta la alta dirección, y orientando sus acciones apoyándose en las actividades en pequeños grupos. En la fábrica ideal, la maquinaria debe operar al 100% de su capacidad el 100% del tiempo”. (Silva Jorge, 2005).

El TPM una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Se considera como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos.

Objetivos del TPM

El proceso TPM ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costes operativos y conservación del “conocimiento” industrial. El TPM tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallas, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada.

El término TPM fue definido en 1971 por el Japan Institute of Plants Engineers, (hoy Japan Institute for Plant Maintenance). Este concepto fue definido incluyendo las siguientes metas:

1. Maximizar la eficacia del equipo.
2. Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida del equipo.
3. Involucrar a todos los departamentos que planean, diseñan, usan o mantienen el equipo, en la implementación de TPM.
4. Involucrar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operadores de planta.
5. Promover el TPM a través de motivación, con actividades autónomas de pequeños grupos.

Las seis grandes pérdidas

“Desde la filosofía del TPM se considera que una máquina parada para efectuar un cambio, una máquina averiada, una máquina que no trabaja al 100% de su capacidad o que fabrica productos defectuosos está en una situación intolerable que produce pérdidas a la empresa”. (García Santiago, 2016). La máquina debe considerarse improductiva en todos esos casos, y deben tomarse las acciones correspondientes tendentes a evitarlos en el futuro. TPM identifica seis fuentes de pérdidas (denominadas las “seis grandes pérdidas”) que reducen la efectividad por interferir con la producción: Fallos del equipo, que producen pérdidas de tiempo inesperadas.

1. Puesta a punto y ajustes de las máquinas (o tiempos muertos) que producen pérdidas de tiempo al iniciar una nueva operación u otra etapa de ella. Por ejemplo, al inicio de producción, o al hacer un ajuste.
2. Marchas en vacío, esperas y detenciones menores (averías menores) durante la

- operación normal que producen pérdidas de tiempo, ya sea por problemas en la instrumentación, pequeñas obstrucciones, etc.
3. Velocidad de operación reducida (el equipo no funciona a su capacidad máxima), que produce pérdidas productivas al no obtenerse la velocidad de diseño del proceso.
 4. Defectos en el proceso, que producen pérdidas productivas al tener que rehacer partes de él, reprocesar productos defectuosos o completar actividades no terminadas.
 5. Pérdidas de tiempo propias de la puesta en marcha de un proceso nuevo, marcha en vacío, periodo de prueba, etc.
 6. El análisis cuidadoso de cada una de estas causas de baja productividad lleva a encontrar las soluciones para eliminarlas y los medios para implementar estas últimas. Es fundamental que el análisis sea hecho en conjunto por el personal de producción y el de mantenimiento, porque los problemas que causan la baja productividad son de ambos tipos y las soluciones deben ser adoptadas en forma integral para que tengan éxito.

Procesos Fundamentales del TPM (Pilares)

“Los procesos fundamentales han sido llamados por el JIPM como "pilares". Estos pilares sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado. Se implantan siguiendo una metodología disciplinada, potente y efectiva”. (Apaza Ronald, 2015). Los pilares considerados por el JIPM como necesarios para el desarrollo del TPM en una organización se muestran en la imagen:

Imagen N° 01: Pilares del TPM



Fuente: Calle Jonathan, 2017

La técnica de las 5 eses:

El Mantenimiento Total Productivo T.P.M. enfocado a Producción, se basa en la implementación de las '5 S' o 5 etapas de mejoramiento:

Etapa 1: SEIRI (Ordenar y Seleccionar)

Retirar del sitio todos los objetos que no son necesarios, dejando únicamente lo necesario, en las cantidades necesarias y solas cuando es necesario.

Etapa 2: SEITON (Organizar y Situar)

Es el arreglo de los elementos necesarios, de manera que sean fáciles de usar y estén marcados de tal forma que sean fáciles de encontrar y quitar.

Etapa 3: SEISO (Limpiar y Sanear)

Eliminar cualquier desperdicio, suciedad o material extraño al sitio de trabajo, logrando:

- Mantener limpio los equipos y. mejorar su eficiencia.
- Mantener limpios las paredes, pisos y los elementos del área.
- Detectar y eliminar los focos de generación de suciedad y contaminación.

Etapas 4: SEIKETSU (Sostener y Estandarizar)

Es el estado que existe cuando las tres primeras etapas son mantenidas, ayudando a:

- Mejorar el entorno del trabajo
- Mantener cero accidentes
- Mantener las tres primeras 'S', para establecer procedimientos de estandarización.

Etapas 5: SHITSUKE (Disciplinar y Seguir)

Es hacer de los procedimientos correctos de limpieza y mantenimiento un hábito y así lograr:

- Sostener y promover mejoramientos
- Estricto cumplimiento de acciones
- Disminuir errores y tiempos
- Mejorar las relaciones humanas
- Desarrollar el medio para futuros mejoramientos.

Los procesos fundamentales han sido llamados por el JIPM como "pilares". Estos pilares sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado. Se implantan siguiendo una metodología disciplinada, potente y efectiva. Los pilares considerados por el JIPM como necesarios para el desarrollo del TPM en una organización son:

El desarrollo y aplicación exitosa del TPM descansa sobre estos pilares o herramientas fundamentales:

A. Mejoras Enfocadas: su meta es maximizar la efectividad global del equipo, el proceso o la planta. Su aplicación se basa en los siguientes principios:

Trabajo en equipo: formación de grupos inter funcionales, de diferentes áreas y que todos aporten en la eliminación de las pérdidas.

Planear mejoras: con la aplicación del ciclo Deming. Consiste en: planear las mejoras determinando objetivos, metas y estrategias; llevarlas a la práctica con educación, capacitación, entrenamiento y ejecución del trabajo; establecer controles visuales para verificar los efectos de la implementación; actuar para hacer ajustes o asegurar la mejora.

Utilizar herramientas adecuadas: Son técnicas para llegar al origen de una falla: método de las 5W (5Why – 5 porque), diagrama causa-efecto, diagrama de Pareto, lluvia de ideas, diagramas de dispersión y de relación. La idea central de las mejoras enfocadas es eliminar las seis grandes pérdidas de un proceso productivo. La eliminación sistemática de estas pérdidas se reflejará en la EFECTIVIDAD GLOBAL DEL EQUIPO.

B. Mantenimiento Autónomo: Transfiere el mantenimiento liviano a los operarios: limpieza, lubricación, revisión de niveles y ajustes.

Herramienta valiosa para este mantenimiento es la aplicación de la estrategia de las 5's para procurar la conservación del lugar de trabajo.

C. Mantenimiento Planificado: los pasos del proceso de desarrollo del mantenimiento planificado son: evaluar el equipo y comprender la situación real de partida, revertir el deterioro y corregir las debilidades, crear un sistema de gestión de información, crear un sistema de mantenimiento periódico, crear un sistema de mantenimiento predictivo, evaluar el sistema de mantenimiento planificado.

D. Mantenimiento De Calidad: Esta clase de mantenimiento tiene como propósito mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad mediante el control de las

condiciones de los componentes y condiciones del equipo que tienen directo impacto en las características de calidad del producto. Frecuentemente se entiende en el entorno industrial que los equipos producen problemas cuando fallan y se detienen, sin embargo, se pueden presentar averías que no detienen el funcionamiento del equipo pero producen pérdidas debido al cambio de las características de calidad del producto final. El mantenimiento de calidad es una clase de mantenimiento preventivo orientado al cuidado de las condiciones del producto resultante.

E. Prevención Del Mantenimiento: Son aquellas actividades de mejora que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos, con el objeto de reducir los costes de mantenimiento durante su explotación. Una empresa que pretende adquirir nuevos equipos puede hacer uso del historial del comportamiento de la maquinaria que posee, con el objeto de identificar posibles mejoras en el diseño y reducir drásticamente las causas de averías desde el mismo momento en que se negocia un nuevo equipo. Las técnicas de prevención de mantenimiento se fundamentan en la teoría de la fiabilidad, esto exige contar con buenas bases de datos sobre frecuencia de averías y reparaciones.

F. Mantenimiento Administrativo: Esta clase de actividades no involucra el equipo productivo. Departamentos como planificación, desarrollo y administración no producen un valor directo como producción, pero facilitan y ofrecen el apoyo necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con los menores costos, oportunidad solicitada y con la más alta calidad. Su apoyo normalmente es ofrecido a través de un proceso productivo de información.

B. Área de Logística

Gestión de compras y su rol estratégico.

Desde hace varios años, se ha considerado que la función de compras posee un rol pasivo dentro de la organización de una empresa. Sin embargo, existen registros que datan de los años ochenta, los cuales muestran que algunas empresas consideraban a miembros encargados de las compras para incluirlos en el proceso de planificación estratégico corporativo (Engel Bob, 2012). En ese sentido, en la década de 1990, los académicos y administradores tomaron mucha más atención a las compras estratégicas, debido a la participación de las compras en el planeamiento estratégico, entonces, la rápida evolución del entorno competitivo determinó la necesidad de aumentar la capacidad de las compras para influir en la planificación estratégica.

Por lo tanto, se puede afirmar que la función de compras posee hoy en día un rol estratégico dentro de una organización, tal como se muestra a continuación:

“Strategic purchasing also has a proactive, long-term focus. Increasingly evidence reveals that purchasing is increasingly assuming its strategic role.” (Pearson, 1996).

Compras Justo a tiempo (JITP):

Una de las filosofías más utilizadas en la gestión de compras de una empresa, son las compras justo a tiempo, o JITP del inglés “Just in time purchasing”. Esta filosofía consiste en adquirir los materiales de calidad, que cumplan las especificaciones exactas, a través de frecuentes entregas a tiempo y en pequeñas cantidades. Asimismo, las principales características de JITP se reflejan en la cooperación con el proveedor, las cantidades entregadas, la calidad de los materiales y de transporte suministrados.

En ese contexto, Kaynak Hale (2005) propone tres dimensiones distintas para el desarrollo de esta metodología: Gestión de calidad de proveedores, cantidad del pedido y transporte.

1. Gestión de la calidad del proveedor:

Se compone de la cooperación entre el proveedor y el comprador, además del mejoramiento de la calidad de los materiales suministrados. Las empresas que aplican esta filosofía reducen significativamente el número de proveedores, lo que facilita la gestión de las compras. En ese sentido, el trato con un único proveedor para uno o varios artículos ayuda a establecer relaciones proveedor-comprador a largo plazo.

Paralelamente, cuando las ofertas del departamento de compras se realizan a un pequeño número de proveedores, los problemas de calidad y tiempo de entrega son más fáciles de resolver, ya que la atención se centra en los proveedores individuales.

Por otra parte, el JITP destaca la evaluación de proveedores en base a la calidad de los productos suministrados, la calidad del servicio, el desempeño de la entrega, y el precio.

Asimismo, se encontró que la mejora de relaciones con los proveedores incrementa el rendimiento tanto de los proveedores como de los compradores, especialmente cuando el comprador hace hincapié en la calidad y la entrega como sus prioridades competitivas.

En tal sentido, es muy importante priorizar la calidad de los materiales suministrados por parte del proveedor, pues cuando dichos artículos se entreguen en lotes pequeños y sólo en las cantidades requeridas, los problemas de calidad se pueden convertir en críticos, ya que los materiales defectuosos conllevarían a interrumpir la producción.

2. Cantidad del pedido:

El JITP requiere de la entrega frecuente y oportuna de los materiales suministrados en pequeñas porciones y en cantidades exactas. Como se sabe, es muy importante que se

entreguen las cantidades exactas, ya que, si se entregan cantidades más pequeñas, la producción de la empresa puede verse afectada. Por el contrario, la entrega de cantidades más grandes elimina uno de los beneficios del JITP, la reducción de costos de inventario.

3. Transporte:

Los acuerdos de transporte del JITP establecen que las fechas y horarios de entrega deben ser definidos por parte del comprador, en vez del proveedor. Además, el JITP hace hincapié en la entrega a tiempo de la mercadería entrante y saliente, pues se requiere modos más rápidos y más sensibles de transporte que el de la compra tradicional, simplemente porque son necesarias las entregas frecuentes en lotes pequeños.

Por otro lado, la implementación del JITP implica ciertas dificultades, como por ejemplo la falta de apoyo de los proveedores, falta de compromiso de la alta gerencia, baja calidad del producto, etc. En ese sentido, Sing y Garg proponen ciertas recomendaciones para hacer frente a dichas dificultades, véase Tabla N° 10.

Tabla N° 10: Principales problemas en la implementación del JITP

| | |
|--|---|
| Falta de apoyo de los proveedores | Educación y entrenamiento a los proveedores sobre el JITP. Desarrollar relaciones mutuas a largo plazo |
| Falta de apoyo de la alta gerencia | Motivación de la alta dirección a través del aprendizaje y el análisis real de los resultados. |
| Baja calidad del producto | Establecimiento de un programa de gestión de calidad dirigido a la identificación temprana de las características esenciales durante la fase de ingeniería de proceso de abastecimiento. |
| La falta de preparación y apoyo de los empleados | Establecer la continua formación a largo plazo de los trabajadores sobre el JIT. La educación de los empleados acerca de los principales objetivos de la compañía y la filosofía detrás de la implementación. |
| Falta de apoyo de empresas de transporte | Drástica reducción en el número de empresas de transporte. Requisitos de los servicios de transporte en base a un contrato. |
| La falta de apoyo de ingeniería | Constante coordinación y cooperación entre los departamentos de ingeniería, compras y producción. |
| Falta de comunicación | La participación temprana y alto nivel de integración entre las compras, ingeniería de producción y transporte. |

Fuente: Garg y Singh 2011.

Sin embargo, ambos autores proponen el desarrollo del Just in Time purchasing de acuerdo a las responsabilidades directas e indirectas de la función de compras:

Tabla N° 11: Responsabilidades principales de la función de compras

| | |
|---------------------------------|--|
| Establecer cantidades de compra | Comprar en pequeñas cantidades con entregas frecuentes. |
| Seleccionar proveedores | Un solo proveedor para cada material, con un contrato a largo plazo. |
| Evaluar proveedores | Producto, calidad, desempeño en la entrega, y precio (cero rechazos previstos). |
| Negociación con proveedores | Calidad del producto, precio justo y contrato a largo plazo son los objetivos principales. |

Fuente: Garg y Singh 2011.

Tabla N°12: Responsabilidades indirectas de las compras

| | |
|--|--|
| Control del entrada | El conteo e inspección de los materiales entrantes debe ser finalmente reducido y eliminado. |
| Determinar el modo de transporte | La empresa debe controlar las cargas de entrada y salida de materiales. El calendario de entrega es decidido por la empresa. |
| Configuración de las especificaciones del producto | El comprador se basa más en las características de rendimiento que en el diseño del producto. Se alienta al proveedor a ser más innovadores. |

Fuente: Garg y Singh 2011.

Modelo del tamaño de lote económico (EOQ)

El tamaño de lote económico (EOQ) sirve de ayuda a las empresas que quieren reducir sus costos de ordenamiento y mantenimiento de inventarios. Sin embargo, cabe señalar que, como todo cálculo, posee un cierto error. En ese sentido, los datos a utilizarse en la fórmula deben ser precisos para que también el tamaño del lote sea el más preciso. Por otro lado, es pertinente indicar que el tamaño del lote tiende a incrementarse fácilmente si no se emplea correctamente la fórmula del EOQ. Jones lo señala de la siguiente manera:

“La mayoría de los fabricantes que utilizan la fórmula EOQ para minimizar los costos anuales calculan un tamaño mucho mayor de lo que sería si el modelo se empleara correctamente. La razón es que la mayoría de los contadores no identifican cuáles son los costos relevantes. En realidad, los tamaños de lote determinados por el uso correcto del modelo EOQ se aproximan mucho a la demanda justo a tiempo (JIT) de tamaños de los lotes”. (Jones, 2000).

Así pues, el sistema justo a tiempo (JIT) es una filosofía que puede trabajar de la mano con este modelo, siempre y cuando esté correctamente calculado. Paralelamente, todas las compras realizadas por la empresa incurren en un costo y a su vez se genera el mantenimiento de inventarios. Si se llega a lograr la minimización de estos costos, el EOQ se estará empleando correctamente. La fórmula para el cálculo del lote económico es el siguiente:

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{C}}$$

Donde:

Q: El tamaño económico de pedido (Unid. /Orden).

C: Costo de manejo de inventario por unidad (Unid. Monetaria).

D: Demanda del inventario (Unid.)

S: Costo orden de compra (Unid. Monetaria)

Gestión de inventarios

La administración de inventarios implica la determinación de la cantidad de inventario que deberá mantenerse, la fecha en que deberán colocarse los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar. El inventario representa un costo para todo tipo de empresa, razón por la cual es fundamental controlar y evaluar el proceso de administración de inventarios. El objetivo primordial de la gestión de inventarios es brindar un buen servicio al cliente, mejorar la eficiencia de producción y determinar el nivel de inventario mínimo, máximo y de seguridad, en función de los parámetros de período operativo, consumo y demora.

Las empresas procuran minimizar los inventarios porque su mantenimiento es relativamente costoso, pero mantener un inventario a cero, es decir, trabajar sobre pedido

significa limitar la capacidad para satisfacer de inmediato la demanda del cliente. Por ello es preciso determinar el nivel apropiado de inventarios en términos de la opción entre los beneficios que se esperan, no incurriendo en faltantes, y, el costo de mantenimiento del inventario que se requiere.

Heizer y Render (2001) señalan que el inventario puede llegar a representar el 40% del capital de las empresas. Asimismo, debemos de considerar que en aquellas empresas dedicadas a la comercialización de productos, es decir que no cuentan con proceso productivo y se encargan de comprar y vender productos, el inventario puede llegar a representar hasta el 75% del capital. Es por ello que la correcta gestión de los inventarios es la clave para un desempeño exitoso de toda empresa.

Según FIAEP (2014), en la Gestión de Inventarios están involucradas tres (3) actividades básicas a saber:

1.- Determinación de las existencias: La cual se refiere a todos los procesos necesarios para consolidar la información referente a las existencias físicas de los productos a controlar incluyendo los procesos de:

- Toma física de inventarios
- Auditoria de Existencias
- Evaluación a los procedimientos de recepción y ventas (entradas y salidas)
- Conteos cíclicos

2.- Análisis de inventarios: Se refiere a los análisis estadísticos que se realicen para establecer si las existencias que fueron previamente determinadas son las que deberíamos tener en nuestra planta, es decir aplicar aquello de que "nada sobra y nada falta", pensando siempre en la rentabilidad que pueden producir estas existencias.

Algunas metodologías aplicables para lograr este fin son:

- Formula de Wilson (máximos y mínimos)
- Just in Time (Justo a Tiempo)

3.- Control de producción: La cual se refiere a la evaluación de todos los procesos de manufactura realizados en el departamento a controlar, es decir donde hay transformación de materia prima en productos terminados para su comercialización, los métodos más utilizados para lograr este fin son:

- MPS (plan maestro de producción)
- MRP II (planeación de recursos de manufactura)

Métodos para control de inventarios:

El objetivo de los métodos de control de inventarios es determinar el nivel más económico de inventarios en cuanto a materia prima, productos en proceso y producto terminado; los objetivos de un buen servicio al cliente y de una buena producción eficiente deben ser satisfechos manteniendo los inventarios en un nivel mínimo.

Método de control de inventarios ABC:

El análisis ABC, denominado también curva 80-20, se fundamenta en el aporte del economista Wilfredo Pareto, tras un estudio de la distribución de los ingresos. En este observo que gran porcentaje de los ingresos de los estaba concentrado en las manos de un pequeño porcentaje de la población.

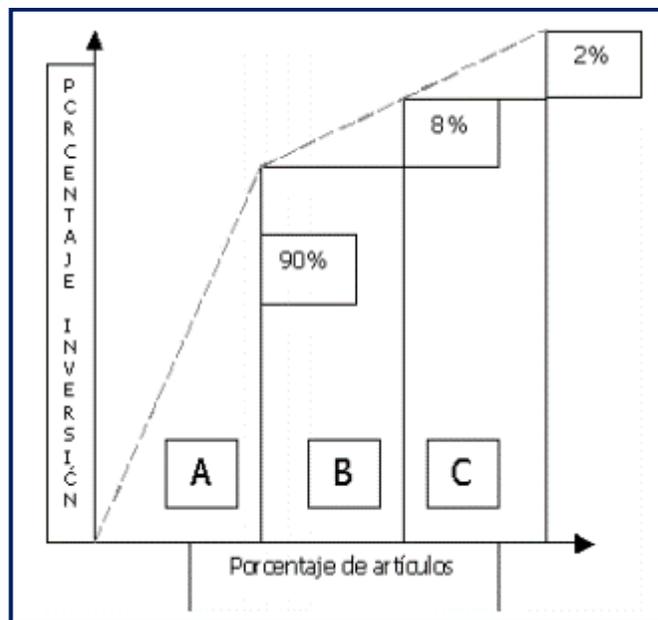
Este principio se conoció como la Ley de Pareto y establece que “Hay unos pocos valores críticos y muchos insignificantes. Los recursos deben de concentrarse en los valores críticos y no en los insignificantes”.

El método consiste en los siguientes pasos:

1. Determinar el consumo anual en unidades por cada artículo, ya sea por historia o por pronóstico.

2. Determinar el costo unitario de cada artículo.
3. Multiplicar el costo unitario por el consumo anual en unidades para calcular el costo anual de cada artículo.
4. Calcular el porcentaje individual que representa el costo anual del valor total de su valor.
5. Ordenar de mayor a menor los artículos de acuerdo al porcentaje individual.

Gráfico N°02: Ejemplo del gráfico ABC



Fuente: Pierri Karina, 2009.

Los principales beneficios de la aplicación de los inventarios ABC son:

- La participación monetaria de cada artículo en el valor total del inventario, logrando así la determinación exacta de dónde se originan los costos de almacenaje.
- Lograr optimizar los pedidos de los consumidores finales.
- Determinar el inventario óptimo de los artículos en el área de almacenaje.
- Obtener los costos de manejo y sus componentes.

- Eliminar costos innecesarios o minimizarlos al máximo.

Pronóstico de venta:

El pronóstico es la estimación anticipada de la demanda de un producto, lo cual es una herramienta muy útil para determinar la cantidad exacta a solicitar de materiales y el tiempo exacto para solicitar estos.

Existen dos métodos para pronosticar, método cualitativo se utiliza cuando los datos son escasos, como es el caso del lanzamiento de un nuevo producto, y, el método cuantitativo se utiliza para análisis de series de tiempo (análisis de tendencias), es básicamente encontrar un patrón del pasado o patrón total de los datos y proyectarlo al futuro.

Para elegir el método de pronósticos debemos tomar en cuenta factores tales como:

1. El contexto del pronóstico.
2. La relevancia y disponibilidad de datos históricos.
3. El grado de exactitud deseado.
4. El período de tiempo que se va a pronosticar.
5. El punto del ciclo de vida en que se encuentra el producto.

Presupuesto de venta.

El presupuesto de ventas es la representación estimada del programa de ventas reales de una empresa. El presupuesto de ventas suministra datos para elaborar el presupuesto de producción, presupuesto de compra, presupuesto de gastos de venta y presupuesto de gastos administrativos.

La utilización de los presupuestos es eficaz para el buen manejo de inventarios, determina el ingreso que se desea obtener, los gastos que se van a producir y el destino de los recursos existentes en la empresa, es decir, que en ellos se evalúa y analiza ampliamente los costos en los que incurre la producción de un producto.

Presupuesto de compras.

El presupuesto de compras prevé las compras de materia prima y/o mercancías que se harán durante determinado período, con el fin de evitar retrasos en la producción por falta de estas. Generalmente se hacen en unidades y costos. Es importante establecer un control exacto en la cantidad de materiales a comprar bajo condiciones normales de producción; mientras no se produzca una carencia de materiales o un exceso de estos, la cantidad se puede fijar bajo un estándar determinado para cada tipo de producto, la cantidad presupuestada debe responder a los requerimientos de producción.

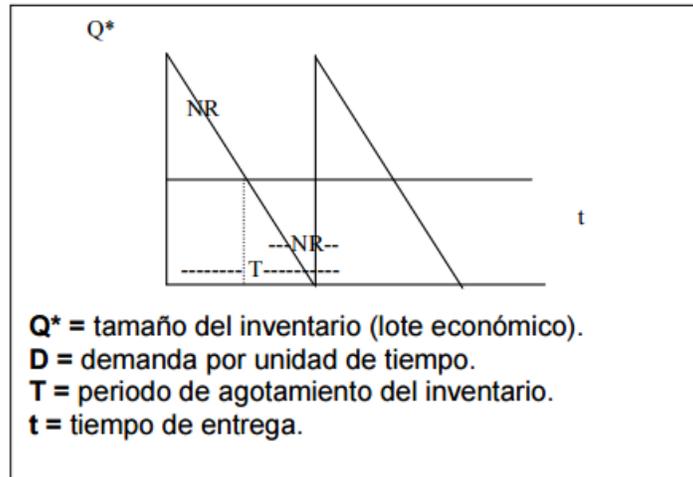
Modelo de lote económico o modelo de la cantidad económica a ordenar (EOQ).

(Inventario de varios productos con demanda constante revisión continua y limitaciones de espacio de almacenamiento). Es aquel en el que los niveles de existencias se reducen con el tiempo y después se reabastecen con la llegada de nuevas unidades.

Entre sus características están:

- Demanda constante.
- El abastecimiento es inmediato.
- El tiempo de entrega es constante.
- Los costos son constantes.

Imagen N°02: Modelo de lote económico.



Fuente: Pierri Karina, 2009.

Análisis de la cantidad óptima de compra:

Co: costo de emisión de pedido = (D/Q)

Ch: costo de almacenamiento = $(Q/2)$

CT: costo total = $(Co D / Q^*) + Ch Q^* / 2$

Q*: tamaño óptimo del inventario = $\sqrt{2 Co D / Ch}$

No. de órdenes: D / Q^*

T: tiempo de agotamiento = Q^* / D

NR: nivel de reorden = $t * D$

Ciclo DMAIC de Six Sigma

Herramienta de la metodología Six Sigma, enfocada en la mejora incremental de procesos existentes. DMAIC es un acrónimo de cinco fases interconectadas. (Fernández A, 2017).

Definir los objetivos del proyecto y medir el proceso, analizar y determinar la causa y el futuro proceso de control de rendimiento.

Cada paso en la metodología se enfoca en obtener los mejores resultados posibles para minimizar la posibilidad de error.

- Definir los objetivos del proyecto y los resultados para ambos clientes internos y externos.
- Medir el proceso para determinar los resultados actuales
- Analizar y determinar la causa (s) de los defectos
- Mejorar el proceso de eliminación de defectos
- Control del rendimiento futuro proceso

Definir: Esta es una de las etapas más importantes, debido a que con una buena y clara definición el desarrollo del proyecto, este irá en buena dirección y se logrará alcanzar los objetivos y metas.

Para definir el proyecto se pueden seguir los siguientes pasos:

- Identificar las oportunidades de mejora
- Seleccionar un proyecto Definir las metas y objetivos del proyecto
- Estructurar un grupo de trabajo Identificar los recursos clave
- Entender la voz del cliente
- Empezar a documentar
- Revisar esta etapa con el equipo de trabajo

Medir: Seis sigma se ha caracterizado de otras técnicas por su base en las mediciones, y es que seis sigma considera importante las mediciones por las siguientes razones:

- La percepción y la intuición no siempre es el reflejo real de las cosas.

- Se deben entender los procesos para conocerlos y poder identificar donde están las áreas de oportunidad; así mismo determinar si el proceso es estable o predecible y la variación del mismo, además sirve para saber el desempeño.
- Para conocer al cliente y entenderlo, para saber si está satisfecho con el producto o no.
- Para poder documentar y comprobar la mejora.

Analizar: Como resultado de la etapa de medir, se generan datos del proceso, clientes, etc. Ahora estos se deben interpretar para luego implementar una mejora.

Implementar mejora: En esta etapa ya se tiene un análisis de toda la información, ya se ha llegado a conocer mejor el proceso, los clientes, etc. Se conoce bien el problema y sus causas, entonces ya se tienen ideas de que hacer para mejorar; sin embargo, se debe recordar que no se puede confiar en la intuición o percepción, se debe probar si son correctas y producirán un resultado que solucione el problema.

Controlar: Para asegurar que el proyecto generará los beneficios estimados a lo largo de un tiempo, es necesario controlar. En esta etapa se analiza el y evalúa el desempeño actual y su relación con el desempeño inicial. Además, esta es la etapa donde se cuantifican las ganancias.

Definición de términos

- **Café cereza:** es el fruto del café que se recolecta maduro, compuesto de dos granos envueltos en una cáscara.
- **Café pergamino seco:** es el producto del beneficio del grano, el cual se obtiene después de quitarle la cáscara y el mucílago, lavarlo y secarlo hasta una humedad del 12%.

- **Despulpado:** etapa del beneficio ecológico del café en la cual se separa los granos de café de la pulpa sin adición de agua.
- **PH:** parámetro para medir el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia como el suelo.
- **Pulpa:** es la cáscara del grano de café formada por el exocarpio (epidermis) y parte del mesocarpio. En el beneficio ecológico la pulpa es uno de los subproductos y se deposita en fosas para su descomposición y posterior utilización en el cultivo.
- **Quintal:** Un quintal es una medida antigua de masa, de hecho, se utiliza aún en muchas partes. Esta unidad es proveniente de España y equivale a 100 libras, unos 45.3 kilos aproximadamente.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera una mejora en las áreas de producción y logística, reduce los costos operativos de la empresa PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L.?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Reducir los costos operativos de la empresa PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L mediante una mejora en las áreas de producción y logística

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa en las áreas de producción y logística para identificar las causas raíces del problema.
- Realizar la propuesta de mejora a través de los pilares del TPM y la gestión de compras mediante el ciclo DMAIC para solucionar las causas raíces.
- Evaluar el impacto económico financiero resultante de la mejora en las áreas de producción y logística en la empresa.

1.4 Hipótesis

Una mejora en las áreas de producción y logística, reduce los costos operativos en la empresa PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

Por la Orientación: Investigación Aplicada

Por el Diseño: Investigación Pre-experimental

2.2 Métodos

En la presente investigación realizada en las áreas de producción y logística se realizó un diagnóstico de las respectivas áreas para conocer la realidad que afrontan actualmente, como resultado en el área de producción se observaron problemas en la máquina tostadora por mal funcionamiento de su sensor de temperatura, generando lotes de café quemados, sobrecalentamiento de la máquina y paradas repentinas las cuales no podían ser solucionadas a tiempo por inexistencia de stock de repuestos. Para ello se propuso solucionarlo con un plan de mantenimiento autónomo involucrando al operador el cual pasa a tener dominio del equipo pudiendo prever señales de defectos y de fallas y tomar las acciones necesarias para evitar que estos factores se desenvuelvan y se transformen en problemas graves.

Con respecto al diagnóstico del área de logística, no existía un control de la materia prima que ingresaba a producción, características fundamentales a controlar en el café verde como el porcentaje de humedad eran omitidos teniendo como consecuencia un alto porcentaje de merma resultado del proceso de tostado, para solucionar este problema se propuso mejorar los procesos de la gestión de compra con la finalidad de ser más selectivos a la hora de elegir los proveedores y la materia prima que ofrecen para evitar problemas posteriores con la calidad del producto terminado, esta mejora se desarrolló a través de la metodología DMAIC la cual enfoca las propuestas de mejora no sólo sobre la base de la opinión de los dueños del proceso, sino que además se respalda en el rigor cuantitativo, con lo que quedan atrás las hipótesis basadas únicamente en subjetividades.

2.3 Procedimiento

2.3.1 Diagnóstico actual de la empresa:

Descripción general de la empresa:

Fundada en el año de 2002 por el señor Carlos Manuel Quiroz Guivin, la empresa PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L una torrefactora dedicada a la compra, torrefacción, distribución y venta de café tostado y molido. Desarrolló sus primeras actividades en la ciudad de Trujillo, para luego instalarse definitivamente con una planta principal en la ciudad de Lima. Esta empresa se está posicionando más en el ámbito corporativo (casinos, hoteles y restaurantes) de todo el Perú. Los resultados de sus esfuerzos de dicha empresa se hacen notables con su permanencia en el mercado hasta el día de hoy; el sueño de dicha empresa es llegar a producir el café de mejor calidad que pueda satisfacer a sus clientes a nivel nacional.

Misión: Somos el resultado de un trabajo constante y mejora continua en la búsqueda de la perfección en productos de alta calidad, de gran aroma y marcar la tendencia del consumo del café en todo Trujillo. Nuestro Café siempre ha sido y será una cuestión de calidad. Nos apasiona saber que tenemos un compromiso socialmente responsable con los proveedores de los mejores granos de café, esmerarnos en tostar los granos y mejorar la vida de la gente que los cultiva. Nuestro profundo interés en todos estos aspectos hace que nuestro trabajo jamás termine.

Visión: Ser una empresa procesadora de café de calidad internacional y posicionar el café peruano como uno de los mejores del mundo a través de la utilización de alta tecnología, estándares de calidad, la mejor materia prima y personal altamente calificado.

Principales clientes

- Recreativo Fargo S.A.C - Chimbote
- Alshir Gaming S.A.C - Cajamarca
- Diversia entertainment S.A.C -Chiclayo
- Servicios Andrea E.I.R.L - Trujillo
- Inversiones Gaming Alelí S.A.C - Lima
- Iberperu S.A.C - Trujillo
- Andean Slots S.A.C - Trujillo
- Sierra machines S.A.C – Chimbote
- Evo management S.A.C – Trujillo
- Tank´s 105 servicios generals S.A.C – Lima
- Hotel paraiso S.A.C – Trujillo / Chiclayo
- Weber S.A.C – Trujillo
- Inversiones Jultom S.A.C – Trujillo
- Inversiones y representaciones cecar S.A.C – Chimbote
- Fantasy club del Perú S.A – Trujillo
- Isa Perú group S.A.C – Lima
- Rubi gaming S.A.C – Trujillo
- Inovación Turística S.A.C – Trujillo
- Universidad privada anterior Orrego – Trujillo
- Suite plaza S.R.L – Trujillo
- Hotel Mariest E.I.R.L – Trujillo
- Hotel el brujo S.A.C – Trujillo

- Restaurant bar heladería pizzería demarco E.I.R.L – Trujillo
- Universidad cesar vallejo S.A.C – Trujillo
- Inversiones turísticas libertad S.A – Trujillo

La empresa trabaja a pedido, por lo que en el almacén de producto terminado, los productos tienen rotación menor a un día, cuenta con una línea de producción donde se procesan 4 tipos de café tostado y molido: Gourmet, Caracolillo, Superior y Exportación todo comienza desde la generación de una orden de producción, donde interviene el área de logística la cual está a cargo del dueño, él se encarga de la compra de materia prima proveniente de Chanchamayo, La Merced, Quillabamba, Villa rica y la sierra central.

Tabla N°13: Principales proveedores de café a Procesadora Agroindustrial S.R.L.

| EMPRESA | DIRECCIÓN |
|---|---|
| Coopvama Valle del Marañon: café caturra, caracolillo y exportación | Dirección: Prol contisuyo s/n – Urb. Libertadores, Jaen- Cajamarca. |
| Cunavir: café caracolillo y café punto oro. | Dirección: Pasaje alto comaina N° 106 – Oxapampa - Pasco |
| Coffee interandino: café superior y gourmet | Dirección: Calle San Ramón S/N Pangoa-Satipo-Junín |
| Sanchirio: café superior y gourmet. | Dirección: Calle. Las Begonias Mz A Ltda.- Chanchamayo-Junín |

Fuente: Procesadora Agroindustrial SRL, 2017.

Descripción del área de objeto de análisis:

Área de producción:

La línea de producción de la empresa cuenta con muchos puntos por mejorar, uno de ellos es el mantenimiento de la maquinaria, ya que como veremos adelante, una de las causas del bajo rendimiento de la producción es la falta de disponibilidad de la máquina tostadora, ya

sea por sobrecalentamiento o parada para mantenimiento o cambio de alguna pieza, este puede detener la producción incluso por días.

Tabla N°14: Horas perdidas por paradas.

| HORAS PERDIDA POR PARADA | |
|-----------------------------------|--------|
| Horas promedio perdida por parada | 2.03 |
| Cantidad de paradas al año | 55 |
| Horas perdida por semana | 2.32 |
| Hora perdida por mes | 9.29 |
| Horas perdida por año | 111.42 |
| Días perdido al año | 14 |

Fuente: Área de producción.

Otro punto crítico en esta área es la falta de control de calidad en el proceso productivo, esto genera que haya lotes de café rechazados, ya sea por contener alto grado de humedad o se encuentren quemados, la confianza de los trabajadores en su área y el no inspeccionar periódicamente la materia en proceso puede ocasionar estos problemas.

Luego del tostado, se halla tostado y enfriado se transporta al área de pesado, aquí se pesa el producto terminado y se registra para poder obtener el porcentaje de merma que generó el proceso productivo. El porcentaje de merma aceptable para la empresa es del 18%, pero muchas veces este excede cuando la materia prima utilizada tiene un porcentaje de humedad alto, esto genera que la empresa utilice más materia prima de los límites establecidos.

Finalmente está el área de llenado y empaquetado. El operario encargado de moler el café tiene que saber graduar el molino para cada pedido del cliente, después que haya sido molido se comenzara llenar el café a una bolsa de papel, se pesara en la balanza, luego se sellara la bolsa con la maquina selladora y por último se pondrá su etiqueta a la bolsa de café molido.

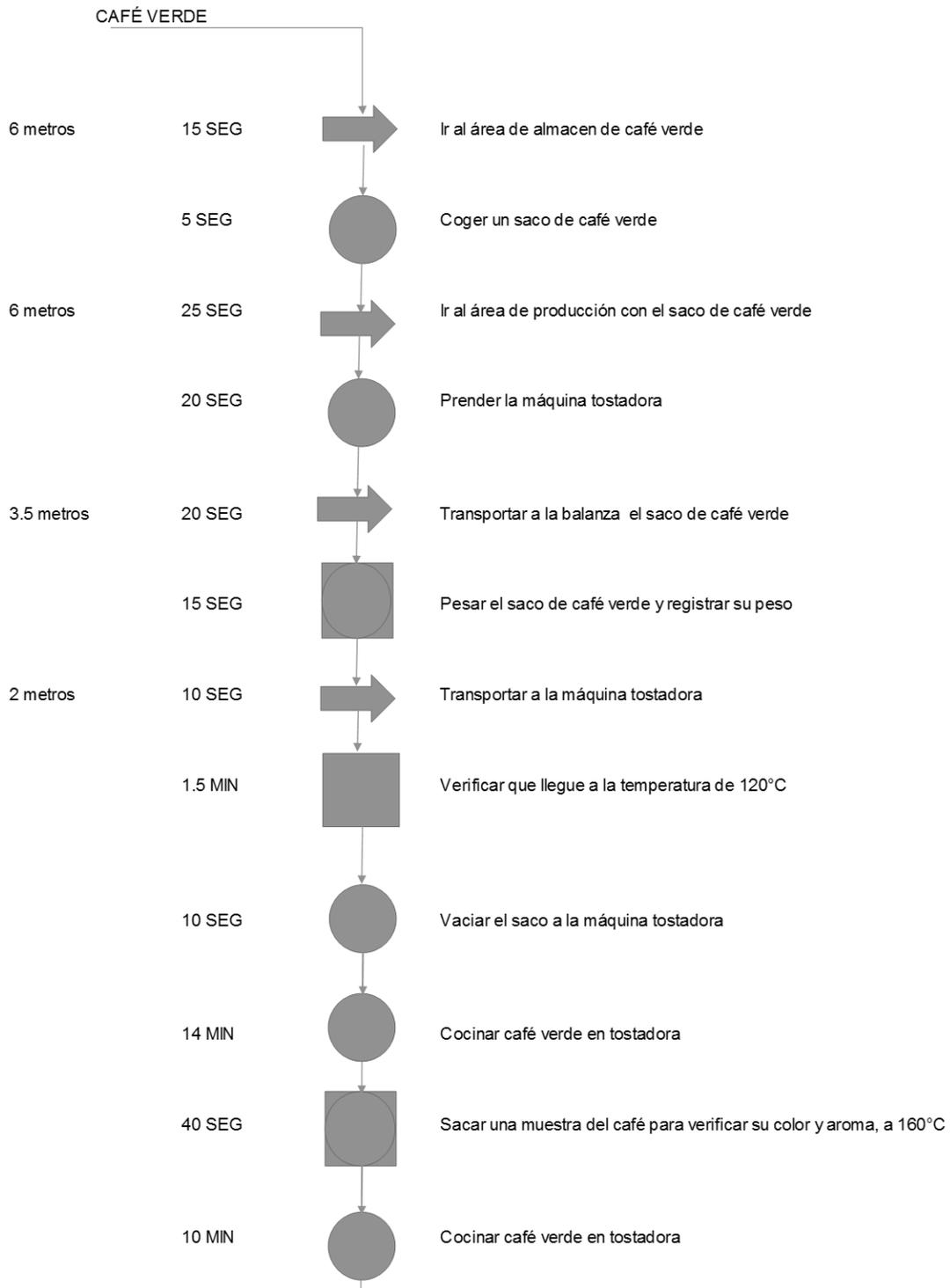
Área de logística:

Esta área se encarga desde el contacto con los proveedores, pasando por la inspección de la materia prima hasta la distribución del producto terminado. Al igual que en el área de producción, en esta área no hay un control de la compra de materia prima ya que se evidenció materia prima con alto porcentaje de humedad, esto genera una mayor cantidad de merma y el vencimiento temprano de la misma. Además de la compra se encarga de verificar el peso y la calidad de la materia prima, de manera empírica y sus características organolépticas (color y olor). Éste es transportado al almacén de materia prima el cual hasta la actualidad no cuenta con una organización óptima para productos perecibles (FIFO), y tampoco se registra su fecha de caducidad que para el caso del café es 6 meses. Esto ha generado que muchos de los insumos se encuentren inutilizables y además genere pérdidas a la empresa, según los registros del almacén en el 2016 se encontró 30 sacos de materia prima caducada generando una pérdida de S/. 7,774.00.

Los horarios de trabajo en PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L son de lunes a viernes de 8.00 am a 1.00 pm y de 2.00 pm a 5.00 pm.

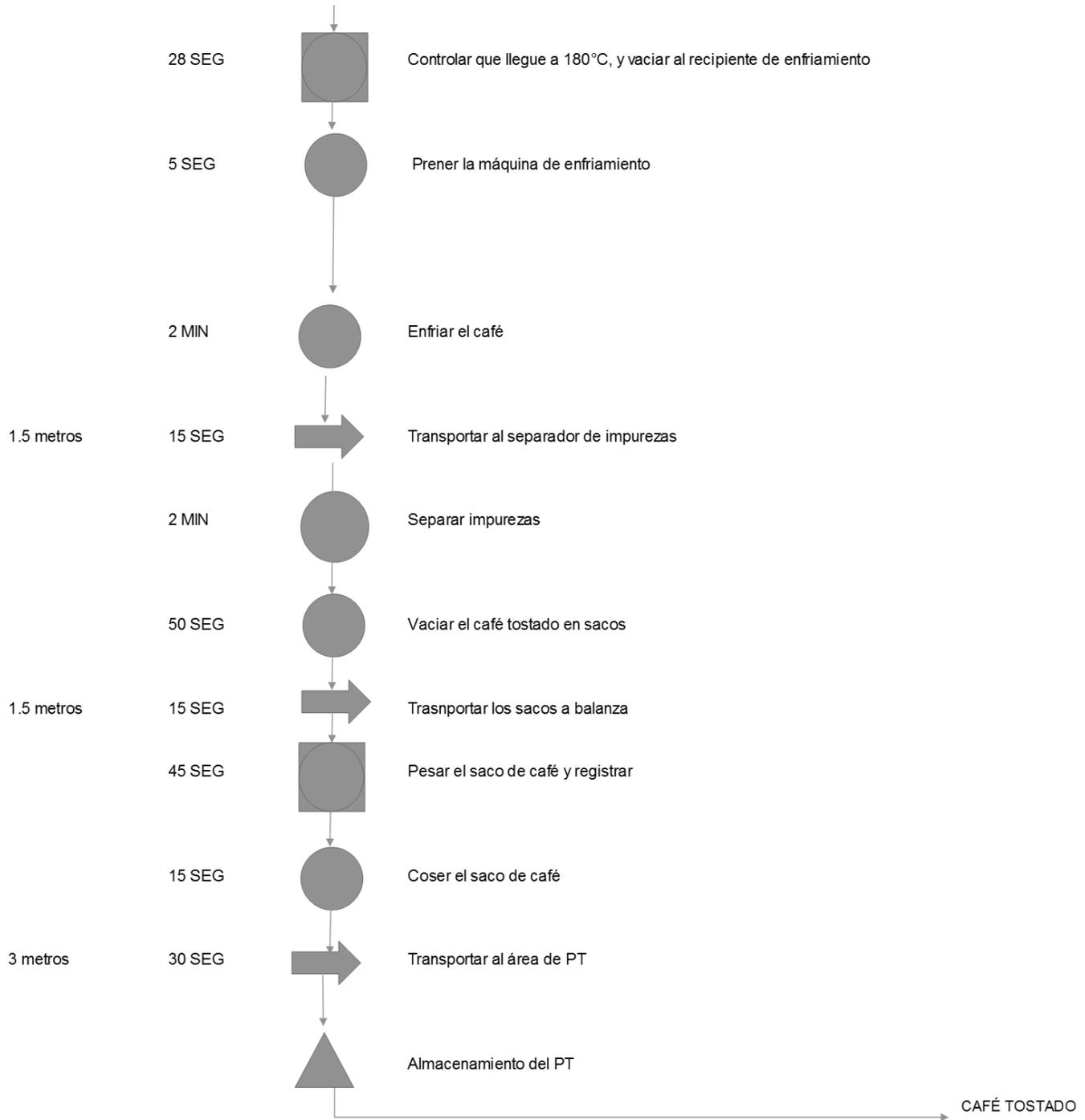
La capacidad de producción es de 19 quintales por día, ya que el tiempo estándar actual del proceso productivo es de 25.3 minutos. Este proceso consta desde el pesado de la materia prima hasta pesaje del producto terminado, como se detalla a continuación:

Diagrama N°01: Diagrama del procesamiento del café tostado parte I



Fuente: Elaboración propia.

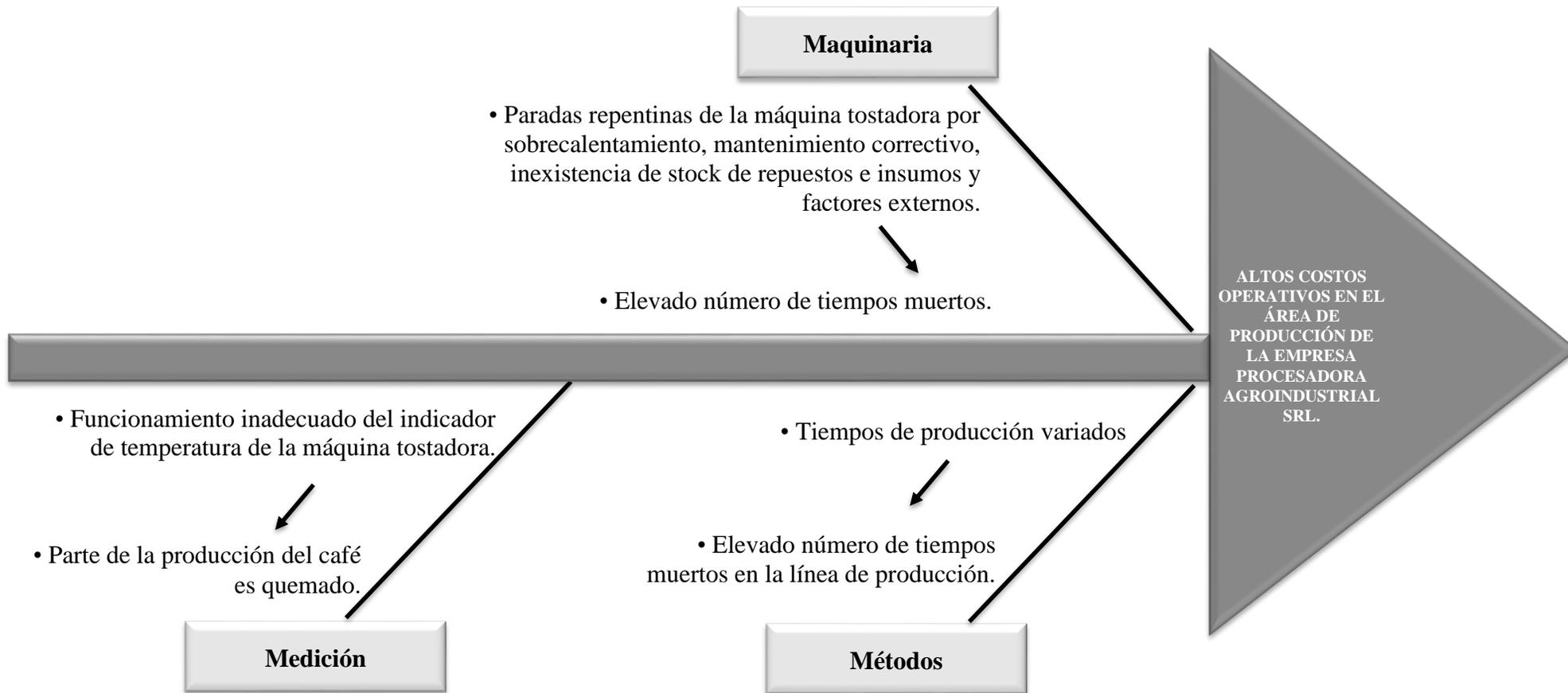
Diagrama N°02: Diagrama del procesamiento del café tostado parte II



Fuente: Elaboración propia.

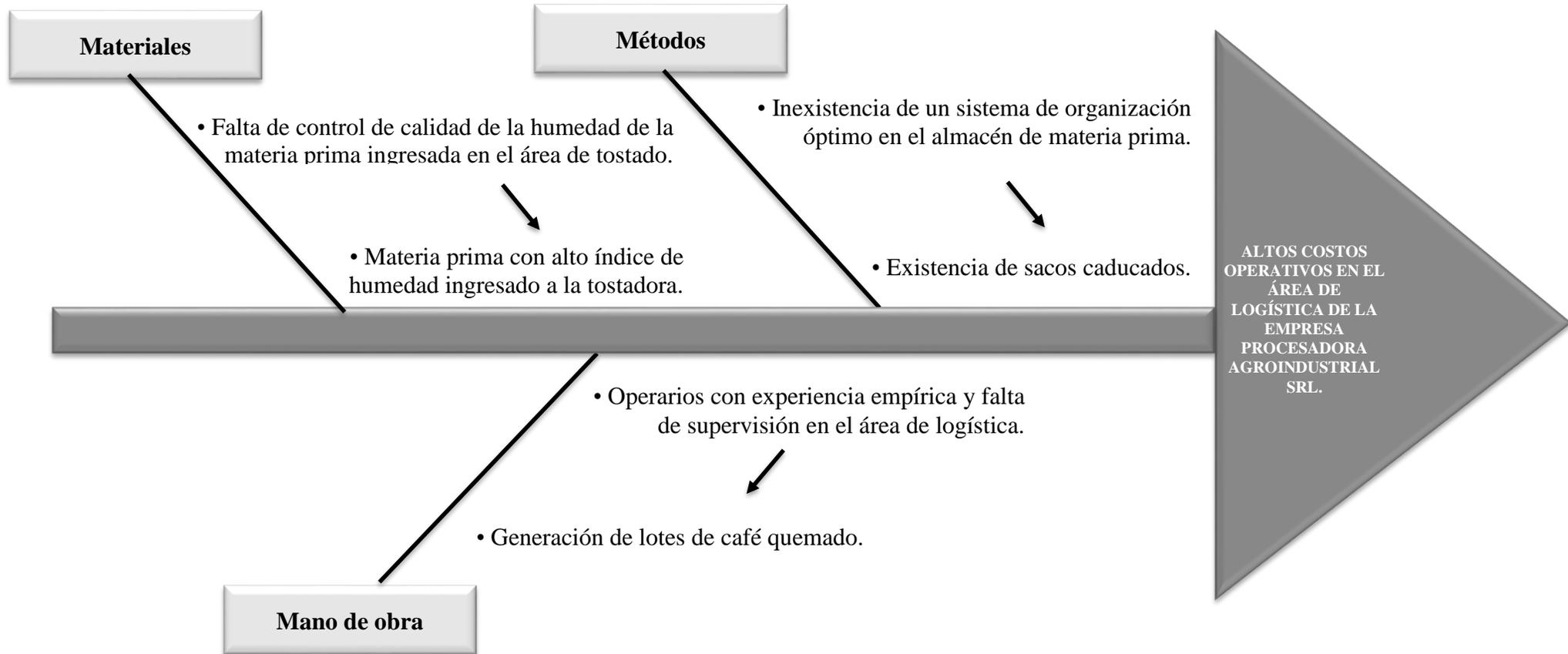
Identificación del problema:

Diagrama N°01: Ishikawa del área de Producción de la empresa Procesadora Agroindustrial S.R.L.



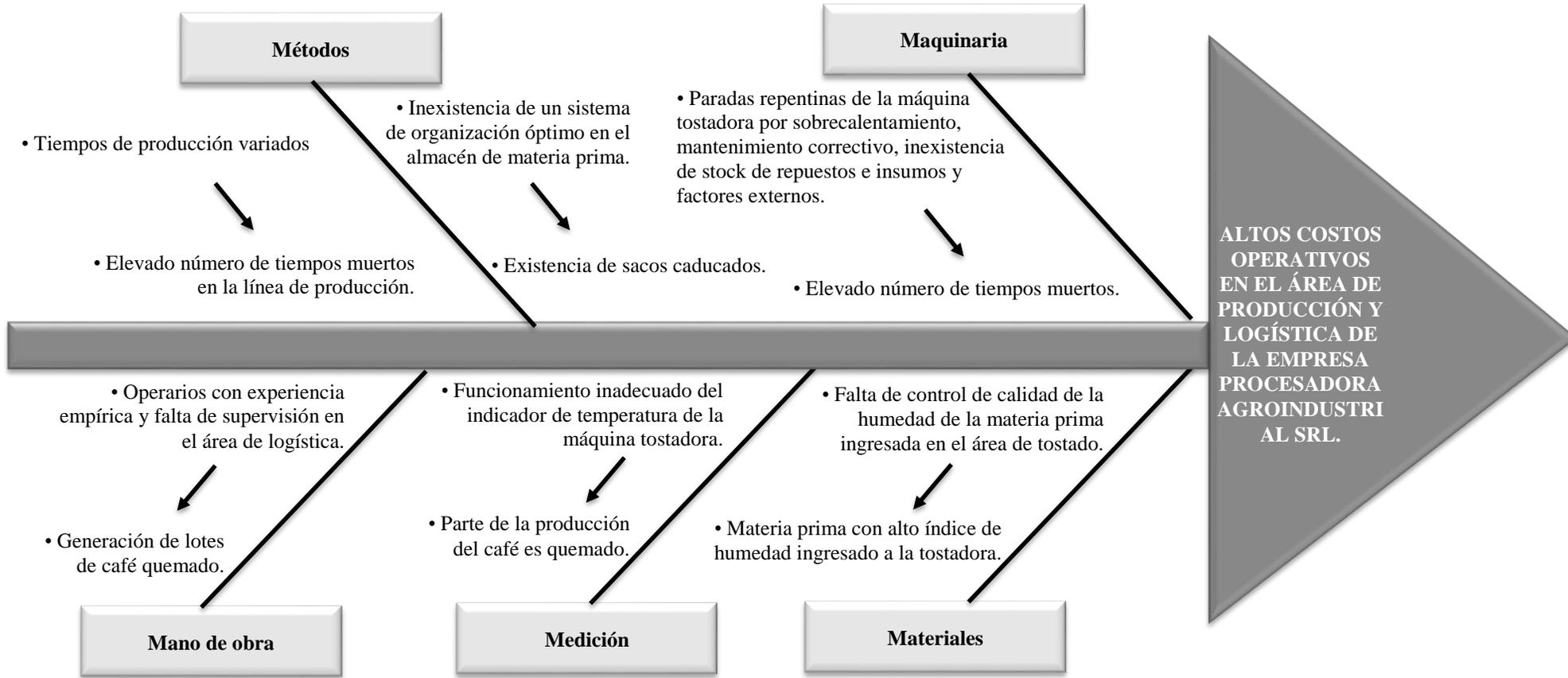
Fuente: Elaboración propia.

Diagrama N°02: Ishikawa del área de Logística de la empresa Procesadora Agroindustrial S.R.L.



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama N°03: Ishikawa Procesadora Agroindustrial S.R.L.



Fuente: Elaboración propia

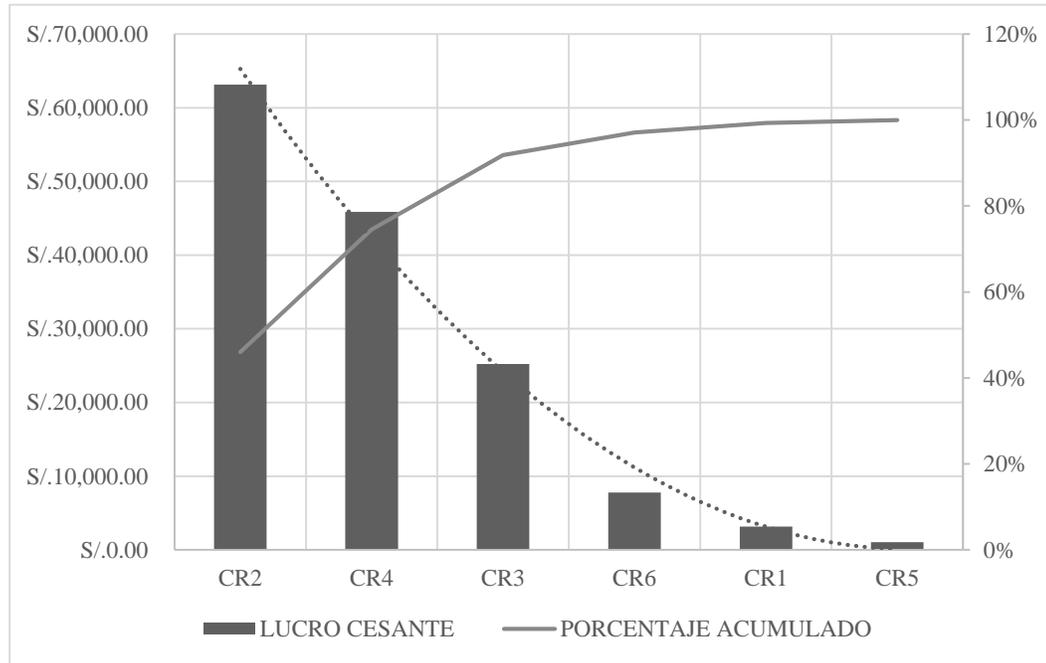
PRIORIZACIÓN DE LAS CR ELEGIDAS – PARETO

Tabla N°22: Matriz de priorización

| M | CR | DESCRIPCIÓN | LUCRO CESANTE | PORCENTAJE | PORCENTAJE ACUMULADO |
|--------------|-----|--|----------------|------------|----------------------|
| Materiales | CR2 | Falta de control de calidad en la humedad de la materia prima ingresada en el área de tostado permitiendo el ingreso de materia prima con un alto porcentaje de humedad. | S/. 63,149.80 | 43% | 46% |
| Maquinaria | CR4 | Paradas repentinas de la máquina tostadora por sobrecalentamiento, mantenimiento correctivo, inexistencia de stock de repuestos e insumos y factores externos. | S/. 45,870.45 | 31% | 75% |
| Métodos | CR3 | Elevado número de tiempos muertos en la línea de producción. No hay optimización del proceso productivo. | S/. 25,234.40 | 17% | 92% |
| Materiales | CR6 | Inexistencia de un sistema de organización óptimo en el almacén de materia prima genera existencia de sacos caducados. | S/. 7,774.00 | 5% | 97% |
| Medición | CR1 | Funcionamiento inadecuado del indicador de temperatura de la máquina tostadora, genera que parte de la producción del café sea quemada | S/. 3,157.20 | 2% | 99% |
| Mano de obra | CR5 | Operarios con experiencia empírica y falta de supervisión. Generan lotes de café quemado. | S/. 1,052.40 | 1% | 100% |
| | | Total | S/. 146,238.25 | | |

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama N°04: Pareto



Fuente: Elaboración propia.

CAUSAS RAÍCES

MEDICIÓN

Funcionamiento inadecuado del indicador de temperatura de la máquina tostadora, genera que parte de la producción del café sea quemada: En el área de producción, el funcionamiento inadecuado del indicador de temperatura de la máquina tostadora debido a su antigüedad, genera que muchas veces el café sea quemado, esto se evidenció en los registros de producción (Anexo 01), donde en el año 2016 se perdieron 12 quintales (552 kg) generando un lucro cesante de S/. 3,157.20 según los registros en el área de producción (Anexo 01).

Evidencia:

Tabla N°15: Resumen del registro de quintales quemados debido al mal funcionamiento del indicador de temperatura año 2016

| MES | DÍA | | KG |
|-----------|-----------|----------|-----|
| ENERO | Lunes | 11 | 46 |
| ABRIL | Miércoles | 20 | 46 |
| MAYO | Miércoles | 25 | 46 |
| JUNIO | Jueves | 9 | 46 |
| JUNIO | Miércoles | 15 | 46 |
| JULIO | Miércoles | 6 | 46 |
| JULIO | Miércoles | 20 | 46 |
| AGOSTO | Miércoles | 10 | 46 |
| SETIEMBRE | Martes | 23 | 46 |
| AÑO 2016 | | TOTAL KG | 414 |

Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°03: Lote de café quemado.



Fuente: Área de producción.

IMPACTO ECONÓMICO:

$$\text{Lucro cesante del café quemado} = Cq \text{ (kg)} \times Ca(\%) \times PV(S/.) \times U(\%)$$

$$\text{Lucro cesante del café quemado} = (9 \times 46) \times (0.7626) \times 25 \times 0.40$$

$$\text{Lucro cesante del café quemado} = S/.3,157.20$$

Cq: Café quemado

Ca: promedio del café aceptado en el proceso productivo (1- merma 23.74%)

PV: precio de venta por kilogramo

U: Utilidad = 40% según información de la empresa.

El impacto económico debido al mal funcionamiento del indicador de temperatura que ocasiona que el café se quemara genera una pérdida de beneficio anual de S/. 3,157.20.

MATERIALES

Falta de control de calidad en la humedad de la materia prima ingresada en el área de tostado permitiendo el ingreso de materia prima con un alto porcentaje de humedad.

La humedad del café verde es un punto muy importante a controlar ya que un alto porcentaje puede indicar que la merma será mayor y la duración del café sería de menos tiempo, factor que a la empresa no le conviene ya que aparte de no poder cumplir con las expectativas de sus clientes en cuanto a duración, también tendrán pérdidas al obtener un porcentaje de mermas más alto a lo aceptable.

EVIDENCIA

En la siguiente tabla se muestra un resumen del reporte de mermas generadas en la producción diaria durante todo el año 2016 (Anexo 02), cabe mencionar que el promedio de

estas fue del 23.74%, mientras que en otras empresas la merma se encuentra alrededor del 12%.

Tabla N°16: Resumen del libro de registro de mermas de la producción diaria año 2016.

| Mes | Merma (%) | Perdida de café (kg) |
|--------------|---------------|----------------------|
| Enero | 24.02% | 470.32 |
| Febrero | 23.37% | 336.25 |
| Marzo | 22.69% | 362.58 |
| Abril | 24.04% | 377.32 |
| Mayo | 23.47% | 688.60 |
| Junio | 25.41% | 940.33 |
| Julio | 23.00% | 795.17 |
| Agosto | 24.31% | 655.42 |
| Setiembre | 23.75% | 599.97 |
| Octubre | 22.85% | 453.99 |
| Noviembre | 25.76% | 369.81 |
| Diciembre | 22.19% | 265.22 |
| Total | 23.74% | 6314.98 |

Fuente: Elaboración propia.

Impacto económico

$$Lc \text{ de merma de café por } \% \text{ de humedad} = Ch (kg) \times PV(S/.) \times U(\%)$$

$$Lc \text{ de merma de café por } \% \text{ de humedad} = 6,314.98 \times 25 \times 0.40$$

$$Lc \text{ de merma de café por } \% \text{ de humedad} = S/.63,149.80$$

Ch: merma de café por alto % de humedad

PV: precio de venta por kilogramo

U: Utilidad = 40% según información de la empresa.

La merma generada debido a la humedad del café es de 6,314.98 kg al año y se deja de percibir una utilidad de S/. 63,149.80.

MÉTODOS

Inexistencia de un sistema de organización óptimo en el almacén de materia prima generando la existencia de sacos caducados.

A la actualidad el almacén no cuenta con una organización óptima para productos perecibles (FIFO), y tampoco se registra su fecha de caducidad que para el caso del café es 6 meses. Esto ha generado que muchos de los insumos se encuentren inutilizables y además genere pérdidas a la empresa.

EVIDENCIA

Según los registros del almacén en el 2016 se encontró 20 sacos de materia prima caducada generando una pérdida de S/. 7,774. En la siguiente tabla se muestra un resumen del reporte de sacos caducados durante todo el año 2016.

Tabla N°17: Pérdida anual por sacos caducados 2016.

| Tipo de café | N° sacos caducados (quintal - 46 kg) al año | Costo de Saco (quintal - 46 kg) | Pérdida por cada tipo de café (quintal - 46 kg) |
|----------------------|---|---------------------------------|---|
| Gourmet | 4 | S/. 299.00 | S/. 1,196.00 |
| Superior | 9 | S/. 345.00 | S/. 3,105.00 |
| Caracolillo | 2 | S/. 529.00 | S/. 1,058.00 |
| Exportación | 5 | S/. 483.00 | S/. 2,415.00 |
| Pérdida anual | | | S/. 7,774.00 |

Fuente: Área de logística.

Tiempos de producción variados genera elevado número de tiempos muertos en la línea de producción.

El tiempo promedio actual Y real del proceso productivo es de 25.3 minutos en el cual se procesa un quintal de café verde. Este tiempo se tomó de un estudio de tiempos que se realizó por cuenta propia y se comparó con el diagrama de operaciones y tiempos que ya tenía la empresa, según el área de producción el proceso productivo debe durar 24 minutos, pero actualmente se está logrando en 25.3 min.

EVIDENCIA:

En la siguiente tabla, se muestran los tiempos que se consideran en la línea de producción y que no generan ningún agregado a la producción.

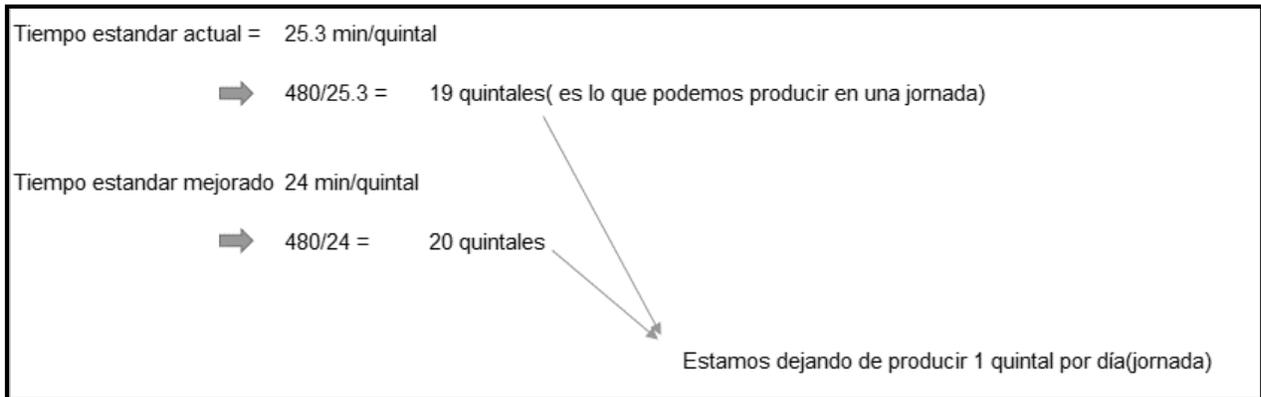
Tabla N°18: Tiempos que no generan agregado a la producción.

| Actividades | Minutos |
|--|------------|
| Ir al área de almacén de café verde | 0.25 |
| Coger un saco de café verde | 0.08 |
| Ir al área de producción con el saco de café verde | 0.42 |
| Pesar el saco de café verde y registrar su peso | 0.25 |
| Transportar a la máquina tostadora | 0.17 |
| Vaciar el saco a la máquina tostadora | 0.17 |
| Total minutos | 1.3 |

Fuente: Elaboración propia.

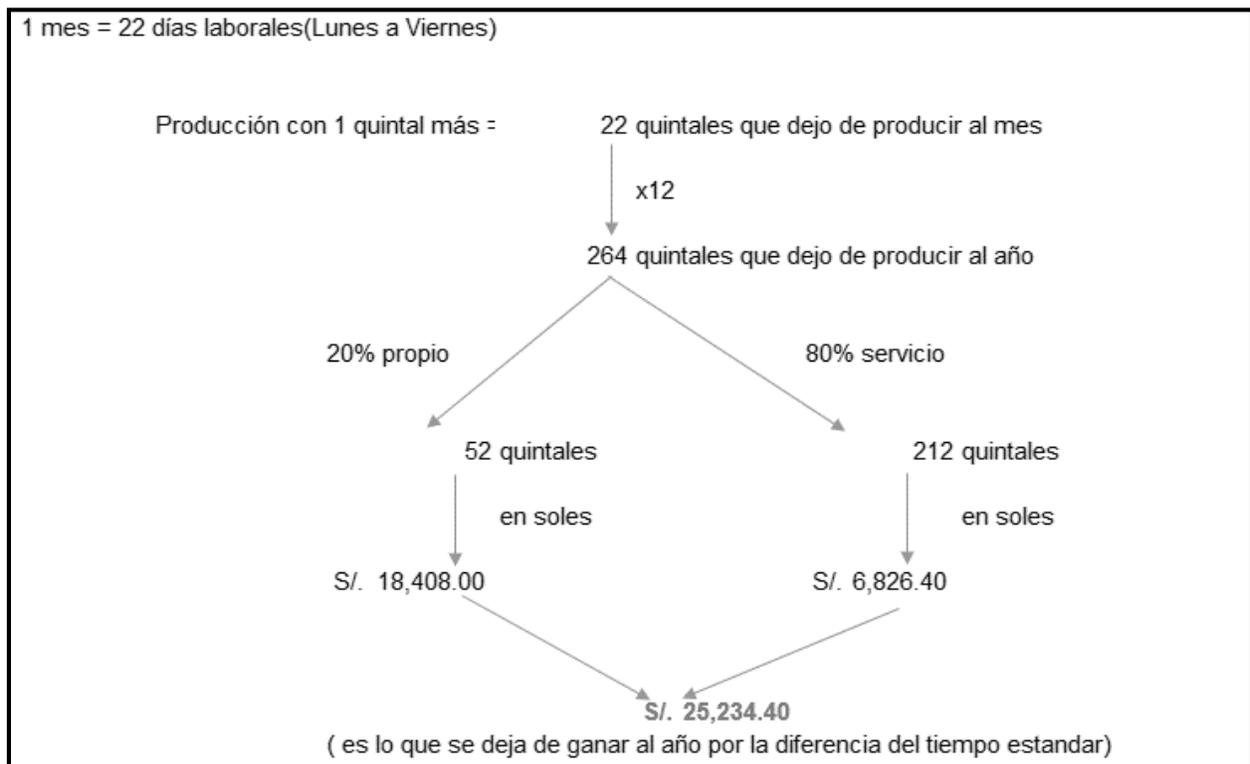
Impacto económico:

Al perder 1.3 minutos por proceso productivo, al día se está dejando de producir un quintal, lo cual afecta a la empresa de la siguiente manera:



MAQUINARIA

Paradas repentinas de la máquina tostadora por sobrecalentamiento, mantenimiento correctivo, inexistencia de stock de repuestos e insumos y factores externos genera elevado número de tiempos muertos:



La máquina tostadora es una de las máquinas que presenta mayor número de paradas, a continuación, se detallan las paradas y el tiempo que tomaron solucionarlas, muchas de ellas demoraron por que no se contaba con un stock de repuestos o no se daba un mantenimiento preventivo.

Tabla N°19: Registro de paradas de la línea de producción en el año 2016

| Fecha | REPORTE DE PAROS | | | MINUTOS DE PARADA | PRODUCCIÓN QUE DEJO DE HACER | PRODUCCIÓN QUE HAGO | TIPO DE PARADA |
|------------|------------------|---------------|--|-------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------|
| | Hora de inicio | Hora de final | Descripción del paro | | | | |
| 5/01/2016 | 12:40 | 15:00 | Se rompió de la faja de la polea que da vuelta el tambor de la tostadora | 80 | 3 | 16 | NO HAY STOCK |
| 11/01/2016 | 11:15 | 12:35 | Se terminó el petróleo | 80 | 3 | 16 | NO HAY STOCK |
| 18/01/2016 | 12:00 | 16:00 | se rompió un cojinete de la maquina tostadora | 180 | 7 | 12 | NO HAY STOCK |
| 340 | | | | MIN | | | |
| 10/02/2016 | 10:20 | 11:20 | Requiere ajuste de tornillos la parte del tambor | 60 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 25/02/2016 | 14:00 | 17:40 | Se percata que 4 abrazaderas han salida de su sitio del ducto que sale el humo de la tostadora | 220 | 9 | 10 | NO HAY STOCK |
| 29/02/2016 | 11:00 | 12:00 | Falta de lubricación de la polea | 60 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 340 | | | | MIN | | | |

| | | | | | | | |
|------------|-------|-------|--|-----|----|----|--------------------------|
| 3/03/2016 | 15:00 | 16:00 | Sobrecalentamiento a la maquina tostadora | 60 | 2 | 17 | SOBRECALENTAMIENTO |
| 15/03/2016 | 9:15 | 17:00 | Corte circuito en toda la planta | 405 | 16 | 3 | FACTOR EXTERNO |
| 28/03/2016 | 9:40 | 15:20 | Desgaste del soplete de la maquina tostadora y cambiar por uno nuevo | 280 | 11 | 8 | NO HAY STOCK |
| 745 | | | | MIN | | | |
| 5/04/2016 | 11:20 | 12:35 | Sonido extraño del tambor de la tostadora | 75 | 3 | 16 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 14/04/2016 | 15:40 | 16:20 | Se terminó el petróleo | 40 | 2 | 17 | NO HAY STOCK |
| 20/04/2016 | 11:00 | 12:00 | desgaste de rodamientos falta de lubricación | 60 | 5 | 14 | SOBRECALENTAMIENTO |
| 20/04/2016 | 15:30 | 16:30 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | | | SOBRECALENTAMIENTO |
| 29/04/2016 | 15:50 | 16:40 | ajuste de pernos la parte lateral de la maquinaria tostadora | 50 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 285 | | | | MIN | | | |
| 4/05/2016 | 10:00 | 10:30 | avería en la puerta de salida de café | 30 | 1 | 18 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |

| | | | | | | | |
|------------|-------|-------|---|-----|----|----|--------------------------|
| 17/05/2016 | 11:00 | 15:00 | Se taponeo salida de aire del ducto de la tostadora | 180 | 7 | 12 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 19/05/2016 | 14:00 | 15:00 | Sonido fuerte de la cadena por faltar de engrasar | 60 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 23/05/2016 | 9:35 | 17:00 | Dejo de funcionar el ventilador de aire de la maquina tostadora | 385 | 15 | 4 | NO HAY STOCK |
| 26/05/2016 | 12:00 | 16:30 | Se malogro la llave de paso del petróleo a la tostadora | 210 | 8 | 11 | NO HAY STOCK |
| 865 | | | | MIN | | | |
| 1/06/2016 | 8:00 | 15:00 | Se fue la luz | 360 | 14 | 5 | FACTOR EXTERNO |
| 6/06/2016 | 11:00 | 12:00 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | 5 | 14 | SOBRECALENTAMIENTO |
| 6/06/2016 | 15:00 | 16:00 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | | | SOBRECALENTAMIENTO |
| 8/06/2016 | 11:30 | 12:00 | Se terminó el petróleo | 30 | 1 | 18 | NO HAY STOCK |
| 9/06/2016 | 10:00 | 11:00 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | 5 | 14 | SOBRECALENTAMIENTO |
| 9/06/2016 | 14:00 | 15:00 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | | | SOBRECALENTAMIENTO |

| | | | | | | | |
|-------------|-------|-------|---|------------|---|----|--------------------------|
| 15/06/2016 | 10:30 | 14:30 | Dejo de funcionar el motor de extracción de café verde que envía a la tolva de la tostadora | 180 | 7 | 12 | NO HAY STOCK |
| 21/06/2016 | 12:00 | 13:00 | Falta de ajuste de tornillos la parte del posterior | 60 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 23/06/2016 | 9:00 | 10:00 | Falta de engrasar las rueda del cilindro ventilador que recibe del café tostado | 60 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 27/06/2016 | 15:00 | 17:00 | Se taponeo salida de aire del ducto de la tostadora | 120 | 5 | 14 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 30/06/2016 | 14:30 | 15:30 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | 2 | 17 | SOBRECALENTAMIENTO |
| 1110 | | | | MIN | | | |
| 4/07/2016 | 15:00 | 16:00 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | 2 | 17 | SOBRECALENTAMIENTO |
| 7/07/2016 | 11:00 | 12:00 | Requiere ajuste de tornillos la maquina tostadora | 60 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 13/07/2016 | 15:00 | 16:00 | Se terminó el petróleo | 60 | 2 | 17 | NO HAY STOCK |
| 15/07/2016 | 11:00 | 11:30 | avería en la puerta de salida de café | 30 | 1 | 18 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 20/07/2016 | 10:30 | 15:30 | Se descalibró el eje de la maquina tostadora | 240 | 9 | 10 | NO HAY STOCK |

| | | | | | | | |
|------------|-------|-------|---|------------|---|----|--------------------------|
| 27/07/2016 | 15:00 | 16:00 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | 2 | 17 | SOBRECALENTAMIENTO |
| 510 | | | | MIN | | | |
| 3/08/2016 | 11:00 | 12:30 | Se rompió de la faja de la polea que da vuelta el tambor de la tostadora | 90 | 4 | 15 | NO HAY STOCK |
| 10/08/2016 | 14:00 | 15:00 | desgaste de rodamientos falta de lubricación | 60 | 2 | 17 | NO HAY STOCK |
| 19/08/2016 | 10:00 | 14:00 | El motor la maquina tostadora tiene problemas eléctricos no está funcionando | 180 | 7 | 12 | NO HAY STOCK |
| 24/08/2016 | 14:00 | 15:00 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | 2 | 17 | SOBRECALENTAMIENTO |
| 390 | | | | MIN | | | |
| 8/09/2016 | 10:00 | 14:00 | Se taponeo salida de aire del ducto de la tostadora | 180 | 7 | 12 | NO HAY STOCK |
| 12/09/2016 | 11:00 | 12:30 | La tina de ventilador sus orificios están taponeado con cascara de café se tiene que hacer limpieza | 90 | 6 | 13 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 12/09/2016 | 15:00 | 16:00 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | | | SOBRECALENTAMIENTO |
| 23/09/2016 | 16:00 | 17:00 | Sobrecalentamiento del tambor de la maquina tostadora | 60 | 2 | 17 | SOBRECALENTAMIENTO |

| | | | | | | | |
|------------|-------|-------|---|-----|----|----|--------------------------|
| 26/09/2016 | 14:00 | 15:00 | Requiere ajuste de tornillos la maquina tostadora | 60 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 450 | | | | MIN | | | |
| 4/10/2016 | 10:00 | 11:00 | Falta engrasar el eje que da vuelta al tambor de la tostadora | 60 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 12/10/2016 | 11:30 | 13:00 | Baja energía en la planta | 90 | 4 | 15 | FACTOR EXTERNO |
| 14/10/2016 | 15:00 | 16:00 | Se terminó el petróleo | 60 | 2 | 17 | NO HAY STOCK |
| 26/10/2016 | 10:00 | 17:00 | Se rompió una varilla de acero del tambor de la tostadora se mandó al tornero | 360 | 14 | 5 | NO HAY STOCK |
| 570 | | | | MIN | | | |
| 7/11/2016 | 14:00 | 15:00 | desgaste de rodamientos falta de lubricación | 60 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 16/11/2016 | 15:00 | 16:00 | Requiere ajuste de tornillos la maquina tostadora | 60 | 2 | 17 | MANTENIMIENTO CORRECTIVO |
| 28/11/2016 | 9:00 | 17:00 | Se rompió la mirilla de la tostadora | 420 | 17 | 2 | NO HAY STOCK |
| 540 | | | | MIN | | | |

| | | | | | | | |
|------------|-------|-------|---|-----|-----|----|----------------|
| 5/12/2016 | 16:00 | 17:00 | Se terminó el petróleo | 60 | 2 | 17 | NO HAY STOCK |
| 14/12/2016 | 9:00 | 15:00 | Se fue la energía eléctrica | 300 | 12 | 7 | FACTOR EXTERNO |
| 21/12/2016 | 11:00 | 15:00 | El motor de la maquina separadora de piedras del café tostado dejo de funcionar | 180 | 7 | 12 | NO HAY STOCK |
| 540 | | | | | MIN | | |

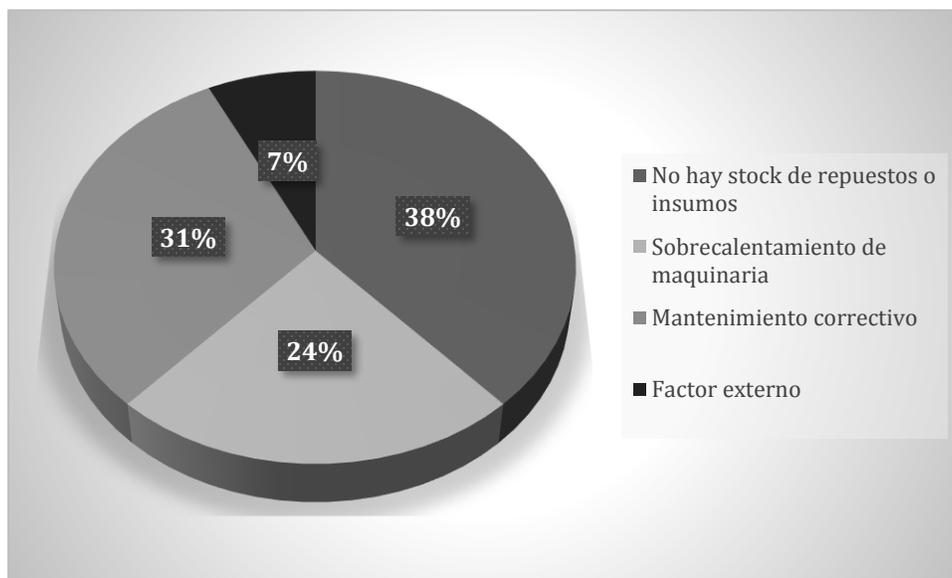
| | |
|----------------|----------------|
| 6685.00 | MINUTOS |
| 111.42 | HORAS |
| 13.93 | DÍAS |

Fuente: Elaboración propia.

El total de paradas en el año 2016, dieron como resultado 14 días, los cuales la empresa está dejando de producir y cumplir con los pedidos del día.

En este gráfico mostramos como la mayoría de paradas son causadas por que no hay stock de repuestos e insumos o por realizar un mantenimiento correctivo.

Gráfico N°03: Paradas año 2016



Fuente: Elaboración propia.

IMPACTO ECONÓMICO:

En la siguiente tabla se muestran el monto de dinero perdido en todo el año 2016 debido a estas paradas, dando una suma de S/. 45,870.45.

Tabla N°20: Costo perdido por las paradas de maquinaria.

| COSTO PERDIDO POR LAS PARADAS DE LA MAQUINARIA | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|------------|------------|-----------|--------------|------------------------|----------------|---------------------|-----------|-------------------------------|----------------|-------------------------|
| CAPACIDAD MÁXIMA DE TOSTADORA | PRODUCCIÓN REAL DEL DÍA | FECHA | Producción | | | | | Servicio de tostado | | | | TOTAL |
| | | | sacos | Quintales | café tostado | Precio de venta por KG | Soles perdidos | Sacos | Quintales | Precio de servicio de tostado | Soles perdidos | Total de dinero perdido |
| 19 | 16 | 5/01/2016 | 2 | 35 | 70.16 | S/. 25.00 | S/. 701.60 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 733.80 |
| 19 | 16 | 11/01/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 415.20 |
| 19 | 12 | 18/01/2016 | 2 | 35 | 70.16 | S/. 25.00 | S/. 701.60 | 5 | 46 | S/. 0.70 | S/. 161.00 | S/. 862.60 |
| 19 | 17 | 10/02/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 10 | 25/02/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 6 | 46 | S/. 0.70 | S/. 193.20 | S/. 1,245.61 |
| 19 | 17 | 29/02/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 3/03/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 3 | 15/03/2016 | 4 | 35 | 140.32 | S/. 25.00 | S/. 1,403.21 | 12 | 46 | S/. 0.70 | S/. 386.40 | S/. 1,789.61 |
| 19 | 8 | 28/03/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 8 | 46 | S/. 0.70 | S/. 257.60 | S/. 1,310.01 |
| 19 | 16 | 5/04/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 415.20 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|------------|---|----|--------|-----------|--------------|---|----|----------|------------|--------------|
| 19 | 17 | 14/04/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 14 | 20/04/2016 | 2 | 35 | 70.16 | S/. 25.00 | S/. 701.60 | 3 | 46 | S/. 0.70 | S/. 96.60 | S/. 798.20 |
| 19 | 17 | 29/04/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 18 | 4/05/2016 | 0 | 35 | 0.00 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 32.20 |
| 19 | 12 | 17/05/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 4 | 46 | S/. 0.70 | S/. 128.80 | S/. 1,181.21 |
| 19 | 17 | 19/05/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 4 | 23/05/2016 | 7 | 35 | 245.56 | S/. 25.00 | S/. 2,455.61 | 8 | 46 | S/. 0.70 | S/. 257.60 | S/. 2,713.21 |
| 19 | 11 | 26/05/2016 | 5 | 35 | 175.40 | S/. 25.00 | S/. 1,754.01 | 3 | 46 | S/. 0.70 | S/. 96.60 | S/. 1,850.61 |
| 19 | 5 | 1/06/2016 | 8 | 35 | 280.64 | S/. 25.00 | S/. 2,806.42 | 6 | 46 | S/. 0.70 | S/. 193.20 | S/. 2,999.62 |
| 19 | 14 | 6/06/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 1,116.81 |
| 19 | 18 | 8/06/2016 | 0 | 35 | 0.00 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 32.20 |
| 19 | 14 | 9/06/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 1,116.81 |
| 19 | 12 | 15/06/2016 | 4 | 35 | 140.32 | S/. 25.00 | S/. 1,403.21 | 3 | 46 | S/. 0.70 | S/. 96.60 | S/. 1,499.81 |
| 19 | 17 | 21/06/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 23/06/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 14 | 27/06/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 1,116.81 |
| 19 | 17 | 30/06/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 4/07/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 7/07/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 13/07/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 18 | 15/07/2016 | 0 | 35 | 0.00 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 32.20 |
| 19 | 10 | 20/07/2016 | 5 | 35 | 175.40 | S/. 25.00 | S/. 1,754.01 | 4 | 46 | S/. 0.70 | S/. 128.80 | S/. 1,882.81 |
| 19 | 17 | 27/07/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 15 | 3/08/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 1,084.61 |
| 19 | 17 | 10/08/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|------------|---|----|--------|-----------|--------------|---|----|----------|------------|----------------------|
| 19 | 12 | 19/08/2016 | 4 | 35 | 140.32 | S/. 25.00 | S/. 1,403.21 | 3 | 46 | S/. 0.70 | S/. 96.60 | S/. 1,499.81 |
| 19 | 17 | 24/08/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 12 | 8/09/2016 | 5 | 35 | 175.40 | S/. 25.00 | S/. 1,754.01 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 1,818.41 |
| 19 | 13 | 12/09/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 3 | 46 | S/. 0.70 | S/. 96.60 | S/. 1,149.01 |
| 19 | 17 | 23/09/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 26/09/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 4/10/2016 | 0 | 35 | 0.00 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 64.40 |
| 19 | 15 | 12/10/2016 | 2 | 35 | 70.16 | S/. 25.00 | S/. 701.60 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 766.00 |
| 19 | 17 | 14/10/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 5 | 26/10/2016 | 6 | 35 | 210.48 | S/. 25.00 | S/. 2,104.81 | 8 | 46 | S/. 0.70 | S/. 257.60 | S/. 2,362.41 |
| 19 | 17 | 7/11/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 16/11/2016 | 0 | 35 | 0.00 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 64.40 |
| 19 | 2 | 28/11/2016 | 8 | 35 | 280.64 | S/. 25.00 | S/. 2,806.42 | 9 | 46 | S/. 0.70 | S/. 289.80 | S/. 3,096.22 |
| 19 | 17 | 5/12/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 7 | 14/12/2016 | 5 | 35 | 175.40 | S/. 25.00 | S/. 1,754.01 | 7 | 46 | S/. 0.70 | S/. 225.40 | S/. 1,979.41 |
| 19 | 12 | 21/12/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 4 | 46 | S/. 0.70 | S/. 128.80 | S/. 1,181.21 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | S/. 45,870.45 |

Fuente: Elaboración propia.

MANO DE OBRA

Operarios con experiencia empírica y falta de supervisión generan lotes de café quemado.

Actualmente no hay capacitación de los operarios, ni se tiene un plan o un reglamento de trabajo. Esto ocasiona, que se presenten ciertas dificultades o paradas en la línea de producción por causa de la acción o inacción del operario, en el año 2016 se reportó 3 incidencias que sucedieron por distracción del operario, los cuales causaron que todo el lote de café sea desechado por quemarse.

Evidencia:

Tabla N°21: Resumen del registro de quintales quemados debido al mal funcionamiento del indicador de temperatura año 2016

| MES | DÍA | | KG |
|-----------|-----------|----------|-----|
| MARZO | Jueves | 3 | 46 |
| SETIEMBRE | Viernes | 12 | 46 |
| NOVIEMBRE | Miércoles | 16 | 46 |
| AÑO 2016 | | TOTAL KG | 138 |

Fuente: Elaboración propia.

IMPACTO ECONÓMICO:

$$\text{Lucro cesante del café quemado} = Cq \text{ (kg)} \times Ca(\%) \times PV(S/.) \times U(\%)$$

$$\text{Lucro cesante del café quemado} = (3 \times 46) \times (0.7626) \times 25 \times 0.40$$

$$\text{Lucro cesante del café quemado} = S/.1,052.40$$

Cq: Café quemado

Ca: promedio del café aceptado en el proceso productivo (1- merma 23.74%)

PV: precio de venta por kilogramo

U: Utilidad = 40% según información de la empresa.

El impacto económico debido al mal funcionamiento del indicador de temperatura que ocasiona que el café se quemé genera una pérdida de beneficio anual de S/. 1,052.40.

MATRIZ DE PROGRAMACIÓN DE CR.

Tabla N°22: Matriz de programación de causas raíces.

| Descripción | Indicador | Fórmula | Herramientas de mejora | Metodología | Valor actual | Pérdida actual | Valor meta | Pérdida meta | Beneficio |
|---|--|---|---|---------------------------|--------------|------------------|------------|------------------|------------------|
| CR2: Falta de control de calidad en la humedad de la materia prima ingresada en el área de tostado permitiendo el ingreso de materia prima con un alto porcentaje de humedad. | Porcentaje de humedad del café verde | $h(t) = \left[1 - \frac{Q_{\text{café salida}}}{Q_{\text{café entrada}}}\right] \times 100\%$ | Gestión de evaluación de proveedores, compras e inventarios | Lean Manufacturing, DMAIC | 23.74% | S/. 63,149.80 | 15% | S/. 39,900.00 | S/. 23,249.80 |
| | Café con alto porcentaje de humedad (Kg) | $\text{Merma de café (Kg)} = C_i - C_s$ | | | 6314.98 kg | | 3990 kg | | |
| CR4: Paradas repentinas de la máquina tostadora por sobrecalentamiento, mantenimiento correctivo, inexistencia de stock de repuestos e insumos y factores externos. | Días de parada | $\text{Días de parada} = 365 - T_{tp}$ | Realizar un plan de mantenimiento autónomo | TPM | 14 días | S/. 45,870.45 | 3 días | S/. 9,829.10 | S/. 36,041.35 |
| | % Logro TPM | $x = \frac{\text{Tareas terminadas}}{\text{Tareas planificadas}} \times 100$ | | | 0% | | 100% | | |

Fuente: Elaboración propia.

H(t): Porcentaje residual de la muestra del café

Ci: Café que ingresa al proceso de tostado (kg)

Cs: Café que sale del proceso de tostado (kg)

Ttp: Total de tiempo productivo

2.3.2 Propuestas de mejora:

Propuesta de mejora N°1

Causa raíz 1: Falta de control de calidad en la humedad de la materia prima ingresada en el área de tostado permitiendo el ingreso de materia prima con un alto porcentaje de humedad.

A) PROPUESTA LEAN MANUFACTURING: CICLO DE DMAIC

- I. **DEFINIR:** Como se mencionó en el capítulo III, diagnóstico. Se dio a conocer que el alto porcentaje de humedad en los granos de café verde se debía a la falta de control de calidad de la humedad de la materia prima, antes de ingresar al área de tostado. En el diagnóstico de la situación actual y como punto de partida del proyecto, en la etapa definir se elaboró el Project chart, en el que se expone cada una de las situaciones que justifican la necesidad de una intervención inmediata en la línea de producción.

Tabla N°23: Project Charter

| Project Charter | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 1. Identificación de proyecto | | |
| Título/Propósito | Propuesta de mejora en el área de logística para reducir el alto porcentaje de humedad de la materia prima ingresada en el área de tostado. | |
| Planteamiento del problema | La humedad del café verde es un punto muy importante a controlar ya que un alto porcentaje puede indicar que la merma será mayor y la duración del café sería de menos tiempo, factor que a la empresa no le conviene ya que aparte de no poder cumplir con las expectativas de sus clientes en cuanto a duración, también tendrán pérdidas al obtener un porcentaje de mermas más alto a lo aceptable. El promedio de los porcentajes de merma debido a la humedad fue del 23.74%, mientras que en otras empresas la merma se encuentra alrededor del 12%. La merma generada debido a la humedad del café es de 6,314.98 kg al año y se deja de percibir una utilidad de S/. 63,149.80. | |
| Objetivos | Reducir el porcentaje de mermas debido a la humedad del 23.74% al 15%. | |
| Alcance | Este proyecto pretende abordar la problemática presentada en el área de logística de la empresa PROCESADORA AGROINDUSTRIAL SRL. Y proponer estrategias de mejora para la misma. | |
| Impacto en la empresa | Teniendo en cuenta la problemática presentada, la aplicación de este proyecto de mejora reflejara un impacto en la empresa, tanto a nivel económico y productivo; ya que aumentara la cantidad de productos conformes generando mayores ingresos para la organización y cumpliendo con las metas establecidas de la empresa. | |
| Foco de mejora | Área | Logística |
| | Proceso | Compra de materia prima |
| | Servicio o producto | Café tostado |
| Ahorro proyectado | Teniendo en cuenta que se verificaron aproximadamente una merma del 23.74% anual promedio, el impacto económico respecto a las pérdidas en costos de producción anual es de S/. 63,149.80. | |
| 2. Equipo del proyecto | | |
| Jefe del área de logística | | |

| | |
|---------------------------------|--|
| | Asistente del área de logística |
| | Practicantes |
| 3. Métricas del proyecto | |
| Métricas operacionales | Porcentaje de merma debido a la humedad del 23.74% |
| Métricas financieras | Ahorros anuales proyectados de S/.23 265.72 |

| | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|--------------------------|
| 4. Cronograma del Proyecto | | | |
| Duración | 4 semanas | | |
| Fecha de inicio | 03 de Enero 2018 | | |
| Fecha de Finalización | 03 de Febrero 2018 | | |
| Fases | Actividades | Duración | Responsables |
| Definir | Project Charter | semana 1 | Jefe de logística |
| | Mapa de proceso | semana 1 | Asistente y Practicantes |
| | Reconocimiento de variables | semana 1 | Asistente y Practicantes |
| Medir | Validación del sistema | semana 1 | Jefe de logística |
| | Análisis de capacidad | semana 1 | Asistente y Practicantes |
| Analizar | Identificación de Causas | semana 2 | Todos |
| | Causa - Efecto | semana 2 | Todos |
| | Validar | semana 2 | Todos |
| Mejorar | Estrategias | semana 3 | Jefe de logística |
| Controlar | Verificar resultados | semana 4 | Asistente y Practicantes |
| | Métodos de control | semana 4 | Todos |

Fuente: Elaboración propia.

II. MEDIR

En esta etapa del ciclo DMAIC se determinaron las herramientas a utilizar para la recolección de datos del proceso, y así poder conocer la situación actual, una vez definida la herramienta se realizaron las mediciones correspondientes para validar el sistema y establecer si los datos recolectados fueron suficientes para el análisis del sistema.

Recolección de datos

En esta oportunidad, la recolección de datos se llevó a cabo por medio de observación directa del proceso, con apoyo de los operadores de máquina y el personal encargado de la inspección de producto además de los registros. Resumiendo, la información en la siguiente tabla:

Tabla N°24: Perdida de café mensual en el año 2016

| Mes | Merma (%) | Perdida de café (kg) |
|--------------|---------------|----------------------|
| Enero | 24.02% | 470.32 |
| Febrero | 23.37% | 336.25 |
| Marzo | 22.69% | 362.58 |
| Abril | 24.04% | 377.32 |
| Mayo | 23.47% | 688.60 |
| Junio | 25.41% | 940.33 |
| Julio | 23.00% | 795.17 |
| Agosto | 24.31% | 655.42 |
| Setiembre | 23.75% | 599.97 |
| Octubre | 22.85% | 453.99 |
| Noviembre | 25.76% | 369.81 |
| Diciembre | 22.19% | 265.22 |
| Total | 23.74% | 6314.98 |

Fuente: Elaboración propia.

III. ANALIZAR:

Con los datos anteriores, se concluye lo siguiente:

$$Lc \text{ de merma de café por } \% \text{ de humedad} = Ch \text{ (kg)} \times PV(S/.) \times U(\%)$$

$$Lc \text{ de merma de café por } \% \text{ de humedad} = 6,314.98 \times 25 \times 0.40$$

$$Lc \text{ de merma de café por } \% \text{ de humedad} = S/.63,149.80$$

Ch: merma de café por alto % de humedad

PV: precio de venta por kilogramo

U: Utilidad = 40% según información de la empresa.

La merma generada debido a la humedad del café es de 6,314.98 kg al año y se deja de percibir una utilidad de S/. 63,149.80.

De acuerdo a esta problemática, se propone implementar herramientas de gestión logística, tanto en el área de compras ya que el alto porcentaje de humedad se debe a que no hay una evaluación previa a la compra en cuanto a la calidad del café, dando la posibilidad a recibir lotes de café con baja calidad y características que están por debajo de lo que solicita la empresa. Por otro lado, se propone la compra de un equipo de evaluación de humedad de granos de café para poder constatar que la humedad que nos afirma el proveedor sea la misma que pueda obtenerse de una muestra de su producto a través de este medidor.

IV. MEJORAR:

Considerando la información de la situación actual del presente estudio de investigación, se determinó la necesidad de una mejora en los procesos de gestión compras con la finalidad de disminuir los costos, mejorar la entrega de los productos y la calidad de la materia prima.

La propuesta consiste, en la actualización en los procesos de la gestión compras, para ello se utilizará una serie de mecanismos basados en técnicas y herramientas científicamente comprobados en el ámbito logístico.

A continuación, empezaremos mencionando las herramientas y técnicas que se realizarán con la finalidad de mejorar la gestión compras en la empresa:

- 1. Selección de proveedores.**
- 2. Propuesta de evaluación del producto por el área de logística.**
- 3. 3. Kardex para control logístico de la materia prima**

SELECCIÓN DE PROVEEDORES

La selección de proveedores, resulta de gran importancia dentro de la gestión compras; brindando calidad a los productos adquiridos para el consumidor final. Un proceso de evaluación de proveedores llevado a cabo de manera eficaz permitirá a la empresa conseguir beneficios tales como: Disminución de los costos, mediante la disminución de los niveles de stocks y control adecuado de los productos. Tener una cartera de proveedores calificados con la finalidad de mantener la productividad de la

empresa. Verificar que los proveedores tienen los recursos necesarios para garantizar la entrega de los requerimientos de acuerdo a lo establecido.

La empresa actualmente cuenta con un directorio de 52 proveedores de café verde, a los cuales se les aplicó la siguiente matriz, para su selección:

MATRIZ DE PONDERACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES

OBJETIVO: Definir una selección de Proveedores por medio de la Evaluación y Ponderación de los suministros

CRITERIOS DE PRE-SELECCIÓN:

1. **CALIDAD DEL PRODUCTO.** Con un total máximo de 60 Puntos.
2. **ANTECEDENTES.** Con un total máximo de 10 puntos.
3. **PRECIO.** Con un total máximo de 30 Puntos.

CRITERIO 1: Calidad del Producto. (60 Puntos)

Puntuación Máxima: 60

Bases preliminares.

- a. El criterio empleado será basado en la Calidad del producto presentado por cada Proveedor.
- b. La Calidad se verá desde el punto de vista exclusivo del área de logística, contando con personal idóneo. Dicha idoneidad estará basada en la experiencia adquirida del manejo diario y la distribución habitual de la materia prima. Además de las posibles incidencias o molestias que se hayan recibido por el uso de ciertos suministros ya adquiridos en su oportunidad, y vueltos a estar presentes para su re-selección.

c. Se valorará el nivel de cumplimiento por parte de las empresas que de las especificaciones definidas, proveyeran ajustándose a lo solicitado.

d. La realización de diversas pruebas en las Muestras entregadas para su eventual evaluación, será un punto importante a considerar al momento de su selección.

Planteadas las bases preliminares que sustentarán la selección de la Calidad, se desarrolló la siguiente Escala porcentual para su posterior Ponderación:

Tabla N°25: Escala porcentual de evaluación

| PORCENTAJE (%) | CLASIFICACIÓN |
|------------------|---------------|
| 1 a 15 | Excelente. |
| 16 a 40 | Muy Buena. |
| 41 a 60 | Buena. |
| 61 a 70 | Regular. |
| 71 a 100 | Mala. |
| 0 | Muy Mala. |

Fuente: Elaboración propia

Este proceso ha dado lugar a la aplicación y establecimiento de un sistema de ponderación determinado por una Escala que determine el grado de selección interna para la calidad del producto, clasificados bajo un mismo criterio y tomando en cuenta las bases preliminares anteriores, de acuerdo al siguiente detalle:

- **Excelente:** Cuando no se ha detectado ningún incumplimiento de especificaciones y bases establecidas anteriormente, durante el período evaluado.
1% al 15 % (60 puntos)
- **Muy buena:** Cuando los cumplimientos y especificaciones establecidos están entre el 16 % y el 40 % (45 puntos).

- **Buena:** Cuando los cumplimientos y especificaciones están entre el 41% y el 60% (35 puntos).
- **Regular:** Cuando los cumplimientos y especificaciones están entre el 61 % y el 70 %. (25 puntos).
- **Mala:** Cuando los cumplimientos y especificaciones están entre el 71 % y el 100 %. (10 puntos).
- **Muy mala:** Cuando los incumplimientos y especificaciones no se aplican ni respetan las bases o condiciones que solicita la empresa. (0 punto).

Aclaración: La aplicación porcentual en base a la clasificación establecida, se realizará en forma proporcional y de acuerdo al juicio que éste Departamento estime corresponda.

Tabla N°26: Valores del criterio calidad del producto.

| CLASIFICACIÓN | PONDERACIÓN |
|---------------|-------------|
| Excelente. | 60 |
| Muy Buena. | 45 |
| Buena. | 35 |
| Regular. | 25 |
| Mala. | 10 |
| Muy Mala. | 0 |

Fuente: Elaboración propia.

CRITERIO 2: Antecedentes de la Empresa (10 Puntos)

Puntuación Máxima: 10

Bases preliminares.

- Referencias.** Son los antecedentes de índole comercial y/o financieras, que pueda presentar el proveedor.

b. **Diversidad de Productos.** Si bien está enfocado a la gran gama de café verde que pudieran presentar las empresas en general, es vital aclarar que la importancia del mismo no está centrada en un número mayor de variedades de café verde, sino que éstos estén coincidentes y acordes a la demanda requerida.

c. **Veracidad de la información.** Se valorará la relación administrativa con la empresa en la calidad de sus ofertas, presentación de remitos y detalles que ayuden a una mejor evaluación de las mercaderías a seleccionar.

d. **Servicio al cliente.** Se estimará el nivel de cumplimiento por parte de las empresas al momento de solicitar servicios o consultas luego de la compra, en caso de que la situación lo requiriera.

e. **Niveles de Inventario.** Se efectúa una medida de inventario del producto que ofrece el proveedor y que se está solicitando, para determinar si cubre la demanda total del mismo. No es excluyente; pero si un factor determinante, que la empresa cuente en forma real con el material solicitado ajustándose al plazo de entrega requerido.

f. **Fiabilidad en plazos de entregas.** Medición enfocada al grado de cumplimiento que tenga el proveedor de acuerdo a los plazos fijados.

Se controlarán todas las entregas (*totales o parciales*), en conjunto con los remitos y/o facturas de cada recepción, constatando que coincida con la fecha real.

g. **Vencimiento.** La materia prima tiene una duración de aproximadamente 6 meses es por ello que todos los sacos de café verde cuenten con una etiqueta de producción y fecha de vencimiento, siendo su lectura perfectamente legible en sus

correspondientes envases. No serán admitidos aquellos, que no contengan información sobre su caducidad.

Para la aplicación del Criterio de Antecedentes de los futuros Proveedores del Estado en el período actual, se procedió a la creación de una tercera tabla de ponderación, que determine los puntos a tener en cuenta, durante el proceso de selección de las muestras.

Tabla N°27: Valores del criterio antecedentes de proveedores.

| CLASIFICACIÓN | PONDERACIÓN |
|-----------------------------------|-------------|
| Referencias. | 10 |
| Diversidad de Productos. | 10 |
| Veracidad Informativa. | 5 |
| Apoyo Técnico. | 3 |
| Nivel de Inventario. | 3 |
| Fiabilidad en Plazos de Entregas. | 6 |
| Vencimiento. | 4 |

Fuente: Elaboración propia.

CRITERIO 3: Propuesta económica - Precio (30 Puntos)

Puntuación Máxima: 30

La competitividad es bien expresada en el nivel de los precios. Por lo que en éste criterio se tiene en cuenta la relación entre los precios de los productos suministrados por los distintos proveedores y su calidad; así como también la otra contra parte, en que se comparan los precios de un proveedor en particular a los del resto de las empresas presentadas.

No se considera como opción primordial ni absoluta, el valorar mejor al proveedor más barato, sino a aquel que tenga una mejor relación “*calidad – precio*” dentro del mercado competitivo.

Se aclara que los valores a analizar, serán bajo un criterio inverso, el cual refleja: “*a mayor precio, menor puntuación*”.

A continuación, se presenta un ejemplo con proveedores hipotéticos, que en nuestro caso serán nombrados: **A – B – C – D**, con un Ítem **X**, y su consiguiente explicación escrita:

Tabla N°28: Ejemplo general de puntuación aplicada.

ITEM N° X

| PROVEEDOR | PRECIO TOTAL | PONDERACIÓN | REDONDEO A CERO |
|-----------|--------------|--------------------------------|-----------------|
| A | \$ 500 | 30 | 30 |
| B | \$ 600 | $(500 \times 30) / 600 = 25$ | 25 |
| C | \$ 700 | $(500 \times 30) / 700 = 21,4$ | 21 |
| D | \$ 1.000 | $(500 \times 30) / 1.000 = 15$ | 15 |

Fuente: Elaboración propia.

El Proveedor A, presentó una oferta por el Ítem **X**, de \$ 500 a lo que por ser el precio más barato se le otorga el máximo de 30 puntos.

En cuanto a los Proveedores con las letras **B**, **C** y **D**, se tomará el precio inicial de base de la Empresa **A**, multiplicándolo por la ponderación máxima (30 *puntos*), obteniendo un resultado general para ésta artículo específico y se dividirá por el precio que cada una de las otras 3 (*tres*) empresas presentaron en sus propuestas económicas.

El resultado final, será una puntuación menor (*c/s decimales dependiendo del cálculo efectuado*) al rango ya establecido en éste criterio.

Por último, se realizará un redondeo a cero, de forma general para todos los ítem's involucrados.

Como se ha apreciado anteriormente en las **Tablas N°26** y **N°27**, los criterios establecidos fueron en forma cualitativa.

Estos no están presentes en una escala numérica de uso universal; por lo que se necesitó crear una graduación particular para cada uno de ellos.

Por lo que será imperativo, establecer niveles equivalentes o similares; así como realizar los ajustes necesarios de acuerdo a las exigencias de cada período licitatorio.

Para la ponderación del Criterio 3, nuevamente se debió desarrollar una Matriz que evalúe ciertas apreciaciones cualitativas y luego sean convertidas en un número, verificando de ésta forma, que dicho valor numérico resida dentro del orden de la valoración atributiva.

Tabla 29: Valores del criterio propuesta económica.

| CLASIFICACIÓN | PONDERACIÓN |
|---------------|-------------------------|
| Excelente. | 26 a 30 |
| Superior. | 20 a 25 |
| Muy Buena. | 15 a 19 |
| Buena. | 10 a 14 |
| Regular. | 6 a 9 |
| Mala. | 3 a 5 |
| Muy Mala. | 1 a 2 |
| No Aplica. | 0 (<i>valor cero</i>) |

Fuente: Elaboración propia.

PONDERACIÓN FINAL DE CRITERIOS

Puntuación Máxima: 100

Una vez realizado la ponderación total de los tres criterios establecidos, se procederá a realizar el cálculo (*en nuestro caso será una suma automática realizada por una planilla de Microsoft Excel*), que nos arrojará el resultado final con un valor de 100 puntos, al mejor proveedor, la puntuación aceptable será hasta 51 puntos.

Ya que desarrollamos nuestra propia Matriz de Ponderación, es que se ha determinado la aplicación concluyente de la siguiente Tabla:

Tabla 30: Valores totales de los criterios ponderados.

| CLASIFICACIÓN | ESCALA DE PONDERACIÓN |
|--------------------|-------------------------|
| Excelente. | 91 a 100 |
| Muy Superior. | 81 a 90 |
| Superior. | 71 a 80 |
| Muy Buena. | 61 a 70 |
| Buena. | 51 a 60 |
| Regular. | 41 a 50 |
| Menos que Regular. | 29 a 40 |
| Mala. | 15 a 28 |
| Muy Mala. | 1 a 14 |
| No Aplica. | 0 (<i>valor cero</i>) |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°31: Lista de proveedores aceptados por la empresa:

| NOMBRE / EMPRESA | CIUDAD | LEAD TIME - DIAS | TIPO DE CAFÉ | CARACTERÍSTICA | PRECIO EL CAFÉ VERDE | MODO DE PAGO |
|---------------------------|--------------------------|------------------|--------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| CAFÉ MAYU | Cuzco (Ollantaytambo) | 4 | Exportación | aroma y grano pequeño | S/. 12.00 | Crédito |
| Francisco Gutiérrez López | Junín (Pangoa) | 3 | Exportación | aroma y grano pequeño | S/. 11.00 | Crédito |
| Camilo Quiroz | Cajamarca (Jaén) | 4 | Superior | tamaño mediano | S/. 9.00 | Pago Inmediato |
| Marcos Fernández Pérez | San Martín (Rioja) | 2 | Exportación | aroma | S/. 10.00 | Pago Inmediato |
| Aprocevb | Junín (Satipo) | 3 | Superior | tamaño pequeño | S/. 7.50 | Crédito |
| Julio Salazar Mendoza | Pasco (Oxapampa) | 3 | Caracolillo | tamaño pequeño | S/. 10.00 | Pago Inmediato |
| Cooperativa Coffe | Chanchamayo (La merced) | 2 | Superior | aroma y grano pequeño | S/. 8.00 | Crédito |
| José Sánchez Escobedo | Chanchamayo (Pichanaqui) | 2 | Caracolillo | aroma | S/. 10.50 | Pago Inmediato |
| Miguel Hidalgo | Pasco (Oxapampa) | 3 | Gourmet | tamaño pequeño | S/. 9.00 | Crédito |
| Pedro Flores Quispe | Pasco (Villa Rica) | 3 | Gourmet | Aroma | S/. 9.00 | Pago Inmediato |

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de evaluación del producto por el área de logística:

Al momento de la recepción de la materia, además del pesaje, se realizará las siguientes evaluaciones al café verde para poder obtener un producto de calidad:

Apariencia general del café: Se refiere a la impresión visual de la muestra. En esta etapa se evalúa a simple vista la uniformidad del color, el tamaño y forma de los granos y la presencia de imperfecciones.

Imagen N°04: Apariencia del café



Fuente: Scanprogram.org, 2017

Olor: Se refiere a la impresión olfativa de los granos verdes. Se definen dos categorías:

- **Olor Limpio.** Se espera que el café en verde presente olor fresco, de café bien procesado y secado; libre de olores extraños producto de mal almacenamiento, defectos de proceso o contaminaciones.
- **Olor Extraño.** Todo olor que provenga de mal almacenamiento, defectos de proceso o contaminaciones.

Color: Se valora de acuerdo a la tonalidad que presenta la muestra. Este color está relacionado al tipo de proceso (lavado, semi-lavado o natural), al método de secado y a las condiciones y tiempo de almacenamiento. Las coloraciones más comunes encontradas en el café verde (oro) son:

Imagen N°05: Escala de coloración del café



Fuente: Scanprogram.org, 2017

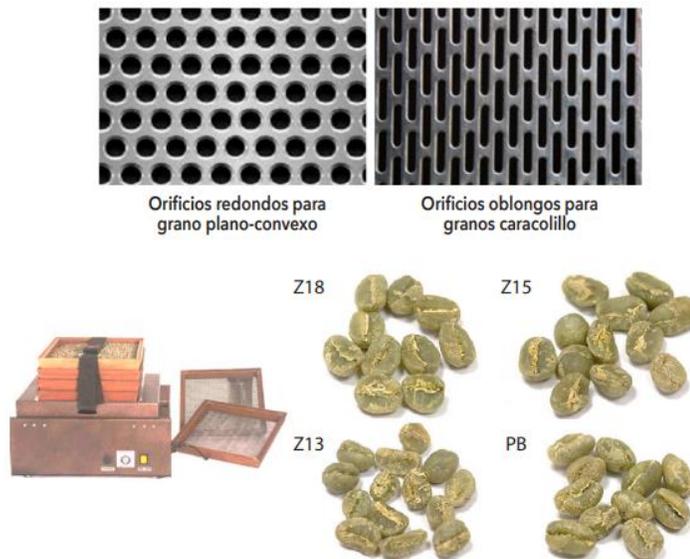
Tamaño y forma: El café bien clasificado, con tamaño uniforme, producirá mejor desarrollo del tueste que el obtenido de partidas no clasificadas y que contienen granos de diferente tamaño. Para la verificación del tamaño del grano se utilizan zarandas perforadas con diferente diámetro colocadas en orden descendente desde el número 20 hasta la 13 o 12 (medidas en 1/64 de pulgada) y luego un fondo cerrado para el grano más pequeño.

Se depositan 100 gramos de la muestra sobre la zaranda superior y con un movimiento de vaivén se mueven los granos durante 30 segundos, hasta dispersar la muestra entre todas las demás zarandas, si el café es uniforme, la mayoría de los granos quedaran

retenidos desde la malla 16 hacia arriba, si quedan muchos granos por debajo de la zaranda 16, estos podrían ocasionar problemas en el proceso de tueste.

Puede ser que el café a tostar sea en general pequeño con granos por debajo de la zaranda 16, si esto es así no deberán superar el 10% bajo la zaranda 13. Si la partida a tostar es de café tipo caracolillo, este deberá ser uniforme sin contener más del 10% bajo la zaranda 9 (orificio oblongo). La notación para describir con este sistema el tamaño de un grano es "Zn", donde "n" es un número múltiplo de 1/64 plg. Así, un grano Z18 es aquel que se retiene sobre la lámina con orificios de 18/64 plg y, por lo tanto, mide 7.14 mm.

Imagen N°06: Tipos de Zarandas



Fuente: Scanprogram.org, 2017

Contenido de humedad: El nivel ideal de humedad en el café verde debe estar entre 10% y 12%. Esta medición debe ser exacta, ya que el contenido de humedad de los granos es determinante para mantener la calidad del producto y para un buen desarrollo del tueste. Durante el proceso de tostado, los granos absorben calor,

soltando el agua libre en forma de vapor (agua superficial) y luego el agua de composición contenida en la materia sólida que se verá afectada primero, por la cantidad de calor del equipo de tueste y segundo, por el porcentaje de humedad de la semilla.

A continuación, una relación de cómo el calor y la humedad de los granos afectan el proceso de tueste:

- **Baja temperatura y alta humedad de grano** = Tueste lento, sabor a pan horneado, baja acidez, cuerpo acuoso, sabor plano.
- **Baja temperatura y baja humedad de grano** = Tueste rápido, el grano se tuesta más por encima que por adentro, sabores inconsistentes, acidez y cuerpo bajos, textura rugosa de los granos, con sabores metálicos.
- **Alta temperatura y alta humedad de grano** = Tueste rápido, el grano se tuesta más por encima que por adentro, sabores inconsistentes, acidez y cuerpo moderados, textura esponjosa de los granos, con sabores quemados o amargos.
- **Alta temperatura y baja humedad de grano** = Tueste agresivo, el grano tiende a quemarse rápidamente, sabores inconsistentes, acidez aguda y cuerpo arenoso, textura frágil de los granos, con sabores quemados o amargos.

Imagen N°07: Equipos de medición de humedad



Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de humedad:

CAFÉ VERDE DETERMINACIÓN DE HUMEDAD UTILIZANDO EL MÉTODO DE CAPACITANCIA

1 Objetivo:

Establecer un método de rutina para la determinación de humedad en café verde y pergamino utilizando una técnica indirecta basada en lecturas de capacitancia.

2 Campo de aplicación:

Aplica para la determinación del contenido de humedad al café verde y café pergamino, que se encuentren en un rango entre 10 y 15 %.

3 Materiales y equipos:

3.1 Equipos:

3.1.1 Detectores de humedad que trabaje bajo sistema de capacitancia y que sus medidas sean metrológicamente verificables.

3.1.2 Balanza semi-analítica con resolución de 0.1gr.

3.2 Muestra

Es importante que el laboratorio reciba la muestra de certera representatividad y que la misma no haya sido dañada o cambiada durante el transporte o almacenaje; proceder con la realización de la prueba lo antes posible, especialmente cuando la muestra se encuentra expuesta a la atmósfera, con el propósito de prevenir cualquier aumento o pérdida de humedad.

4 Ejecución

Principio: Efectuar una medición indirecta de la humedad por medio de instrumentos de capacitancia.

De la muestra obtenida, utilice una cantidad conforme lo especifique el manual del fabricante del equipo y siga las instrucciones dictaminadas por el mismo.

5 Expresión de resultados:

El resultado final se expresa en % de humedad de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

V. CONTROLAR

En esta fase del ciclo se establecen métodos de control con el objetivo de mantener los resultados obtenidos luego de la implementación de las mejoras en el proceso, de manera que no se generen variaciones que afecten la calidad del producto. En esta oportunidad el grupo de trabajo propone la aplicación de los siguientes controles según las variables que afectan el proceso.

CONTROL DE HUMEDAD EN LA MATERIA PRIMA

Como se mencionó anteriormente el control de la humedad depende de la calidad producto que ofrezca el proveedor y del área de logística y su correcta evaluación. Para ello se propuso una evaluación a proveedores, para conocer el cumplimiento que poseen en cuanto a cantidad, tiempo, calidad y servicio, además se propuso procedimientos para evaluar la materia prima cuando sean recepcionados por la empresa. Para controlar estas mejoras, se propone la evaluación de proveedores de manera mensual y la evaluación de la materia prima de manera rutinaria, de tal modo que todos los lotes ingresados al almacén de materia prima reúnan la calidad adecuada para no tener problemas en exceso de merma o un café mal tostado.

EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

Este formato ayudará a dar un seguimiento a la materia prima que recibimos por parte de los proveedores, se hará de forma mensual para para obtener un seguimiento constante, los que tengan puntajes entre 60 y 79 entrarán en periodo de prueba y los de menor puntaje serán retirados de la lista de proveedores.

Tabla N°32: Evaluación de proveedores

| PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L | | | | | |
|--|---|---|---------------|----------------|--------------|
| EVALUACIÓN DE PROVEEDORES | | | | | |
| NOMBRE / RAZÓN SOCIAL | | | | | |
| CORREO ELECTRÓNICO | | | | | |
| SUMINISTRO QUE PROVEE | | FECHA | DD: | MM: | AA: |
| Los siguientes son los criterios para realizar la evaluación del proveedor una vez a finalizada la prestación del servicio y/o entrega del producto. | | | | | |
| PARTE I CALIDAD DEL SERVICIO | SERVICIOS | | Cumple | Puntaje | |
| | | | | Máximo | Asig. |
| | Calidad del servicio | Logística: contó con la logística necesaria en cuanto transporte, equipos y herramientas menores para cumplir con el objeto del contrato. | | 60 | |
| | | Durante la ejecución del servicio contó con personal técnico calificado para cumplir las actividades propias del servicio. | | | |
| | | El servicio se prestó de acuerdo a lo pactado con el contratista o proveedor del servicio. | | | |
| | | Equipos y herramientas: se contó con los equipos y herramientas adecuados para las tareas propias de la ejecución del servicio. | | | |
| | Cumplimiento en los tiempos de entrega | Cumplió con los tiempos de entrega pactados para la prestación del servicio. | | 10 | |
| | Cumplimiento en cantidad | Cumplimiento con la entrega de las cantidades solicitadas. | | 10 | |
| | Servicio durante y posventa | Dio respuesta a los requerimientos o reclamos realizados. | | 20 | |
| | | La respuesta dada a los requerimientos realizados fue oportuna. | | | |
| - | | | 100 | | |
| COMPRAS Y/O SUMUNISTROS | | | Cumple | Puntaje | |

| PARTE II CALIDAD DEL PRODUCTO | | | Máximo | Asig. | |
|---|---|--|---------------|--------------|--|
| | Calidad del producto | Cumplió con las especificaciones técnicas y de funcionalidad requeridas de acuerdo la orden de suministros/contrato. | | 40 | |
| | | Los productos entregados estaban en buenas condiciones físicas y su apariencia satisface las expectativas. | | | |
| | Cumplimiento en los tiempos de entrega | La entrega se realizó en los tiempos pactados en la orden de compra/contrato. | | 25 | |
| | Cumplimiento en cantidad | Cumplió con la entrega total de las cantidades solicitadas en los tiempos dados. | | 20 | |
| | Servicio posventa | Dio respuesta a los requerimientos o reclamos realizados. | | 15 | |
| | | Es oportuna la respuesta a los requerimientos realizados. | | | |
| Las garantías del producto fueron atendidas satisfactoriamente. | | | | | |
| | | | 100 | | |
| Observaciones: | | | | | |
| | | | | | |
| Oficina que realiza la evaluación: | | | | | |
| INTERPRETACIÓN | | | | | |
| CALIFICACIÓN: | Mayor a 80 puntos | • El contratista permanece por un periodo más | | | |
| | Entre 60 y 79 puntos | • El contratista queda en periodo de prueba | | | |
| | Menor a 60 puntos | • El contratista es retirado del listado de proveedores | | | |
| Nota 1: | En caso de no aplicar parcial o totalmente alguno de los numerales a evaluar el valor de este se deberá repartir proporcionalmente entre los demás. | | | | |
| Nota 2: | Imprimir y guardar copia de este formato junto con el acto administrativo | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°33 Costos de Implementación – Mejora 01

| Implementación en el área de logística | |
|--|---------------------|
| Equipos | |
| Medidor de humedad | S/. 1,003.00 |
| Material y herramientas | |
| Elaboración e impresión de formatos | S/. 30.00 |
| Aplicación de evaluación mensual | S/. 150.00 |
| Total | S/. 1,183.00 |

Fuente: Elaboración propia.

KARDEX por método FIFO:

Este método consiste básicamente en darle salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron primero, por lo que en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más recientemente. En el caso de existir devoluciones de compras, esta se hace por el valor que se compró al momento de la operación, es decir se la de salida del inventario.

Si lo que se devuelve es un producto Comprado a un proveedor, este se excluye del inventario nuevamente por el valor en que se compró, a continuación, se presenta un formato Kardex para el almacén de materia prima, donde se deberá detallar la fecha de adquisición, el comprobante de compra, la cantidad y nombre del proveedor, este simple formato nos ayudará a registrar todo tipo de movimientos en el almacén y a dar salida a los productos más antiguos.

KARDEX - FIFO PARA CONTROL DE MATERIA PRIMA

| ITEM | FECHA | COMPROBANTE | | DETALLE | ENTRADAS | | |
|----------------------------|--------|------------------------------------|----------|---------------------------|----------------------|------------------|-----------------------|
| | | TIPO | NÚMERO | | MOVIMIENTO/PROVEEDOR | CANTIDAD (SACOS) | PRECIO UNITARIO (S/.) |
| 1 | 01-ene | SALDO INICIAL AL MES DE ENERO 2019 | | | 15 | 345.00 | 5,175.00 |
| 2 | 01-ene | FACTURA | 001-0225 | Compra/Proveedor "A" | 15 | 249.00 | 3,735.00 |
| 3 | 02-ene | GUÍA | 123-2515 | Compra/Proveedor "B" | 35 | 249.00 | 8,715.00 |
| 4 | 10-ene | BOLETA | 123-455 | Compra/Proveedor "C" | 70 | 380.00 | 26,600.00 |
| 5 | 19-ene | 123-045 | 054-012 | Compra/Proveedor "D" | 90 | 249.00 | 22,410.00 |
| 6 | 20-ene | 123-045 | 054-012 | Devolución /proveedor "B" | -20 | 249.00 | 4,980.00 |
| 7 | 23-ene | 322-166 | 156-626 | Compra/Proveedor "C" | 25 | 345.00 | 8,625.00 |
| 8 | 24-ene | 125-651 | 656-155 | Compra/Proveedor "D" | 50 | 380.00 | 19,000.00 |
| 9 | 27-ene | 002-622 | 005-656 | Compra/Proveedor "E" | 70 | 380.00 | 26,600.00 |
| ----- TOTAL ENTRADAS ----- | | | | | 350 | | 110,705.00 |

| MOVIMIENTOS | | |
|-------------|--------|-------------------|
| CANT. | P.U. | P.T. |
| 15 | 345.00 | 5,175.00 |
| 15 | 249.00 | 3,735.00 |
| 35 | 249.00 | 8,715.00 |
| 70 | 380.00 | 26,600.00 |
| 90 | 249.00 | 22,410.00 |
| -20 | 249.00 | 4,980.00 |
| 25 | 345.00 | 8,625.00 |
| 50 | 380.00 | 19,000.00 |
| 33 | 380.00 | 12,540.00 |
| 313 | | 101,820.00 |

| SALDOS | | |
|-----------|--------|------------------|
| CANT. | P.U. | P.T. |
| - | - | - |
| - | - | - |
| - | - | - |
| - | - | - |
| - | - | - |
| - | - | - |
| - | - | - |
| 37 | 380.00 | 14,060.00 |
| 37 | | 14,060.00 |

| ITEM | FECHA | COMPROBANTE | | DETALLE | SALIDAS | | |
|---------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------------|------------|------|------|
| | | ORDEN DE PRODUCCIÓN | NÚMERO | | CANT. | P.U. | P.T. |
| 10 | 07-ene | TOSTADO | 15 | Hacia área de tostado | 55 | | |
| 11 | 08-ene | MOLIDO | 4 | Devolución por producción | -15 | | |
| 12 | 12-ene | TOSTADO | 16 | Hacia área de tostado | 30 | | |
| 13 | 15-ene | TOSTADO | 17 | Hacia área de tostado | 10 | | |
| 14 | 19-ene | MOLIDO | 5 | Hacia área de molienda | 35 | | |
| 15 | 22-ene | MOLIDO | 6 | Hacia área de molienda | 63 | | |
| 16 | 27-ene | TOSTADO | 18 | Hacia área de tostado | 60 | | |
| 17 | 30-ene | TOSTADO | 19 | Hacia área de tostado | 40 | | |
| 18 | 31-ene | MOLIDO | 20 | Hacia área de molienda | 35 | | |
| ----- TOTAL SALIDAS ----- | | | | | 313 | | |

| | |
|-------------------|----------|
| DIFERENCIA | - |
|-------------------|----------|

| COMPROBACIÓN: | |
|---------------------|------------|
| INV. INICIAL | 5,175.00 |
| (+) COMPRAS | 110,705.00 |
| (-) INV FINAL | -14,060.00 |
| (=) COSTO DE VENTAS | 101,820.00 |

Tabla N°34: Kardex para materia prima. Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora N°2

TPM: Pilar - Mantenimiento Autónomo.

Causa raíz 2: Paradas repentinas de la máquina tostadora por sobrecalentamiento, mantenimiento correctivo, inexistencia de stock de repuestos e insumos y factores externos.

A continuación, se propone la implementación de un Mantenimiento Productivo Total (TPM) para solucionar las paradas repentinas de la máquina tostadora por sobrecalentamiento, mantenimiento correctivo, inexistencia de stock de repuestos e insumos y factores externos.

Paso 5: Preparación de un plan maestro

Para lograr el éxito de cualquier proyecto y aún más la implantación de una filosofía de trabajo como es el TPM es muy importante en el desarrollo de un plan acorde con las expectativas de la empresa y su capacidad tanto laboral como económica.

a) Plan maestro para la revisión de las 5'S

Las 5' S será base fundamental para la aplicación del TPM es por ello que la aplicación de las 5s desde su inicio será para el total en el área de procesos, desde el nivel más bajo hasta el nivel más alto. A menudo las personas no le dan la debida importancia sin embargo algo tan sencillo convierte a la empresa en un lugar grato para trabajar y reduzca muchas fallas menores.

En la empresa PROCESADORA AGROINDUSTRIAL SRL se deberá implementar previamente un programa de 5' S para la línea de producción.

b) Plan maestro para mantenimiento autónomo

Es la etapa o el punto de partida para la implementación efectiva de TPM. Actúa como catalizador en el personal de operación, cambiando su visión sobre el trabajo, capacitándolo y habilitándolo para la gestión autónoma, adoptar el paradigma de “Mi equipo lo cuida Yo”.

El operador pasa a tener dominio del equipo pudiendo prever señales de defectos y de fallas y tomar las acciones necesarias para evitar que estos factores embrionarios se desenvuelvan y se transformen en problemas graves.

El mantenimiento es llevado a cabo por los operarios de los equipos, enfocado en la prevención del deterioro prematuro, es decir extender la vida útil de los equipos y conseguir Cero averías.

Desarrollando una estrategia de entrenamiento y educación para llevar a cabo actividades de limpieza, lubricación, inspección y mejoras enfocadas a mantener en buenas condiciones de uso la maquinaria en el área de trabajo.

Tabla N°35: Plan maestro de implementación de mantenimiento autónomo

| PLAN MAESTRO DE IMPLEMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO | | | | |
|---|--|--|---|----------|
| ETAPAS | TAREAS | ACTIVIDADES | RESPONSABLE | DURACIÓN |
| Paso 0 Preliminares | Preliminar | - Certificar la implementación de los 4 primeros pasos de las 5'S con Auditorías internas y externas - Evaluar los logros obtenidos con la implementación de las 5'S - Difundir y promover la continuidad de las 5'S en otras áreas. - Organizar el equipo del mantenimiento autónomo. | Comité TPM y Equipo de Mantenimiento Autónomo | 10 días |
| | Explicaciones | - El comité TPM debe hacer conocer la importancia de este PILAR - Presentar al equipo de mantenimiento autónomo | Comité TPM y equipo de M.A. | 5 días |
| | Capacitación | - Capacitar al equipo de mantenimiento autónomo y supervisores - Replicar a todo personal de producción, los fundamentos del mantenimiento autónomo | Comité TPM | 25 días |
| Paso 1 Limpieza Inicial | Entrenamiento del paso | - Entrenamiento en el objetivo inicial - Conocimiento de las tarjetas rojas y azules | Operadores | 10 días |
| | Limpieza y tarjeteo(rojas y azules) | - Definir el área específica(No se debe abarcar muchos equipos) - Preparar y realizar la compra de los implementos necesarios para la limpieza - Comunicar a los involucrados para hacer la actividad - Aplicar la limpieza detallada(Inspección) en cada equipo, línea o componente - Colocar tarjetas azules y rojas según corresponda | Operadores | 20 días |
| | Control de tarjetas | - Llevar un control de cantidad de tarjetas rojas y azules (Independientemente) - Identificar realmente cuales corresponden a mantenimiento (rojas) y cuales son de operación (azules) | Equipo M.A. y Operadores | 10 días |
| Paso 2 Eliminación de Fuentes de Contaminación y Áreas de difícil acceso | Eliminar fuentes de suciedad/contaminación | - Identificar las fuentes de contaminación - Propuestas para eliminar las fuentes de contaminación - Propuesta para reducir los tiempos de limpieza | Operadores | 15 días |
| | Eliminar lugares de difícil acceso | - Identificar los lugares de difícil acceso (equipos ó control de equipos como válvulas) - Propuestas para mejorar accesos | Operadores | 10 días |
| | Controles Visuales | - Establecer los tipos de control visual a utilizar en instrumentos de control. - Determinar de acuerdo a la función de los equipos el tipo de control visual. - Colocar controles visuales e instrumentos de equipos más importantes | Equipo M.A. y Operadores | 20 días |
| Paso 3 Construcción del sistema de gestión de información | Gestión visual | - Observar el lugar de trabajo - realidad - Esclarecer la función, capacidad de los equipos y definir su estado ideal - Definir los puntos de observación y parámetros a controlar - Habilitar el material necesario para cada control requerido - Implementar la gestión visual | Operadores y Equipo M.A | 30 días |
| | Generación de Estándares Provisorios | - Identificar los equipos que tuvieran mayores inconvenientes o paradas. - De acuerdo a la limpieza inicial y la gestión visual plantear un estándar provisorio - Definir el estándar provisorio - Entrenar para la ejecución del estándar provisorio - Implementar el estándar provisorio | Operadores y Equipo M.A | 20 días |
| | Rutinas de chequeo | - Preparar rutas de inspección - Definir las frecuencias de inspección - Elaborar un sistema, para el levantamiento de inspecciones - Revisar los estándares provistos y las frecuencias | Operadores y Equipo M.A | 20 días |
| Paso 4. Inspección General de los Equipos | Generación de estándares definitivos | - Listado de los equipos críticos - Análisis de fallas en los equipos (tiempo de vida) - Preparar información específica de cada equipo | Equipo de Mantenimiento Planificado | 20 días |
| | Diagrama de secuencia de inspección | - Elaborar el estándar final de cada equipo - Plantear un diagrama con la secuencia de inspección | Equipo de MA y equipo de MP | 15 días |
| | Lista de Chequeo | - Plan de entrenamiento en la identificación de defectos existentes - Capacitación en las fallas menores - Reparación menor de los elementos básicos de los equipos (tuercas, elementos de fijación, elementos de control, etc.) | Operadores y Mantenimiento | 30 días |
| Paso 5. Inspección General de los procesos | Conocimientos de lo diversos Mecanismos/Procesos | - Separar los diversos procesos - Determinar los parámetros de operación de cada proceso - Capacitar a todos los involucrados - Entrenamiento específico de los operadores en el comportamiento del Equipo del proceso | Supervisores y Operadores | 20 días |
| | Lista de ítems de Inspección | - Realizar inspecciones del proceso - Identificar anomalías en el procesos y/o equipo - Corregir las fallas menores del proceso o equipo | Operadores | 20 días |
| | Diagrama de flujo | - Elaborar diagrama de flujo en toda la planta - Publicar diagramas de flujo en cada área - Entendimiento de los diagramas de flujo y sus funciones | Supervisores y Operadores | 15 días |
| | Manual de máquinas | - Habilitar un ambiente adecuado y de fácil acceso - Implementar manuales de equipos críticos e importantes - Capacitar a operarios en el uso del manual | Supervisores y Mantenimiento | 20 días |
| Paso 6. Normalización del Mantenimiento Autónomo | Funciones del Operador | - Comprender y revisar el trabajo de los operadores - Identificar y mejorar los trabajos que aún no se han desarrollado - Clasificar los problemas y generar ideas de mejora | Equipo de MA y Supervisores | 20 días |
| | Estándar de procedimientos de trabajo | - Análisis de funciones y responsabilidades - Análisis de tiempos y movimientos - Mejora y estandarización de operaciones - Implementación de ideas de mejora | Equipo de MA y Supervisores | 35 días |
| | Estándares de mantenimiento autónomo | - Diagnóstico de las condiciones de control e inspección autónoma - Registro de histórico de defectos, fallas y pequeñas paradas - La buena práctica del mantenimiento menor - Buen proceso de gestión visual - Auditorías de M.A | Equipo de MA y Operadores | 25 días |
| Paso 7. Autogestión | Revisión de estándares y procedimientos | - Auto desarrollo del equipo - Auto diagnósticos internos y externos (Gerente) - La revisión de estándares por operarios - La revisión y mejora de procedimientos por operarios | Gerencia y Operadores | 35 días |

Fuente: Elaboración propia

El Mantenimiento Autónomo se va a dividir en 02 partes fundamentales en la implementación del TPM, la primera parte consta de los siguientes pasos:

- Paso 1 Limpieza inicial,
- Paso 2 Eliminación de fuentes de contaminación
- Paso 3 Generar estándares provisorios siendo el punto de arranque del mantenimiento autónomo y también de las demás actividades del TPM estableciendo la limpieza, lubricación y reparaciones menores.

La segunda parte consta de los siguientes pasos:

- Paso 4 Inspección general de equipos,
- Paso 5 Inspección general de procesos,
- Paso 6 Normalización del Mantenimiento Autónomo y
- Paso 7 Autogestión.

La primera fase consiste en acciones enfocadas a restaurar las piezas deterioradas del equipo y las fuentes de contaminación. Los principales objetivos son establecer las condiciones básicas del equipo y entender lo que es la supervisión autónoma.

La segunda fase tiene como principales actividades a desplegar, aquí se desarrollará inspecciones globales de la línea de producción y establecimiento de un sistema de mantenimiento rutinario a realizar por el operador.

Este pilar es de extrema importancia para nuestro objetivo, pues consideramos el punto de partida del TPM. Actúa con el cambio del enfoque del operador cambiando su visión y forma de trabajo, desarrollando el compromiso del cuidado y mantenimiento de los equipos, con capacitación y desarrollo de habilidades terminando en la gestión autónoma.

Paso 1: Limpieza inicial

Se proporcionará materiales para limpieza adicionales para ser usados en la limpieza de la tostadora y están presupuestados mensualmente, en la Tabla N°37 se detallan los materiales y cantidades a utilizar:

Tabla N°36: Materiales para la limpieza

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | UNIT. | TOTAL |
|----------------------------|--------|----------|-----------|-----------|
| Fibra Scotch | unidad | 5 | S/. 2.79 | S/. 13.95 |
| Limpiador acero inoxidable | unidad | 1 | S/. 27.95 | S/. 27.95 |
| TOTAL | | | | S/. 41.90 |

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Eliminar fuentes de contaminación y áreas inaccesibles.

En este paso, se hacen mejoras para la eliminación de la contaminación y fugas de lubricante, aire, aceite o grasa para lograr identificar posibles averías, esto facilitará las actividades de verificación de las condiciones de los equipos.

En la siguiente lista aparecen los puntos clave de la mejora que se deben tener en cuenta en la tostadora:

- Minimizar la dispersión de suciedad, residuos sólidos y polvo en chumacera, cadenas, rodamientos, engranajes y ejes.
- Ajustar las partes sueltas del equipo.
- Completar tornillería.

Paso 3: Creación de los estándares de limpieza y lubricación.

El área de mantenimiento explicará a los operarios las condiciones óptimas de limpieza y lubricación de máquinas y equipos. Los estándares deberán especificar qué se debe hacer, dónde, la razón, procedimientos, cuando y tiempos empleados. Para esto se decidirá los equipos que

necesiten limpieza diaria, que procedimientos hay que utilizar, como inspeccionar un equipo, como juzgar anomalías, etc.

Tabla N°37: Programa de Lubricación de tostadora

| Lubricación | Tipo de lubricante | Color de grasa | Precio | Presentación | Unidad de medida | Marca | Tiempo | Frecuencia |
|-----------------------------|--------------------|----------------|--------|--------------|------------------|---------|--------|------------|
| Chumaceras y cadena | Grasa #2 | Ambar | S/. 46 | POTE | 1 KG | SKF | 5 min | Semanal |
| | Grasa #2 | Roja | S/. 7 | POTE | 1/2 KG | Gestone | | |
| Engranajes y ejes | Grasa | Amarillo | S/. 18 | POTE | 1/2 KG | Shell | 12 min | Semanal |
| | Grasa #3 | azul | S/. 25 | POTE | 1/2 KG | Renol | | |
| Rodamiento SKF 51109 | Grasa #2 | Ambar | S/. 46 | POTE | 1KG | SKF | 10 min | Semanal |
| | Aceite | Amarillo | S/. 22 | FRASCO | 1/4 KG | Movil | | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°38: Costos de insumos y repuestos

| COSTOS DE INSUMOS Y MATERIALES DE REPUESTO | | | |
|---|----------|----------------|------------------|
| Descripción | Cantidad | Costo Unitario | Costo Total |
| Fajas | 3 | S/.30.00 | S/.90.00 |
| Rodamientos | 2 | S/.75.00 | S/.150.00 |
| Cojinete | 2 | S/.15.00 | S/.30.00 |
| Repuesto de soplete | 2 | S/.35.00 | S/.70.00 |
| Mirilla | 2 | S/.150.00 | S/.300.00 |
| TOTAL | | | S/.640.00 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°39: Costos de implementación – Mejora 02

| Implementación de mantenimiento Autónomo | |
|---|---------------------|
| Mano de obra | |
| Incentivo personal de mantenimiento Autónomo | S/. 3,500.00 |
| Material y herramientas | |
| Elaboración e impresión de formatos | S/. 30.00 |
| Materiales de limpieza | S/. 41.90 |
| Materiales de lubricación | S/. 164.00 |
| Repuestos | S/. 640.00 |
| Total | S/. 4,375.90 |

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3 Evaluación económica financiera:

PROPUESTA DE MEJORA N°1: LEAN MANUFACTURING CICLO DMAIC

CAUSA RAÍZ 1: Falta de control de calidad en la humedad de la materia prima ingresada en el área de tostado permitiendo el ingreso de materia prima con un alto porcentaje de humedad.

Esta causa raíz genera un lucro cesante de S/. 63,149.80 con respecto a lo que la empresa deja de ganar por los 6,314.98 kg de desperdicio que se generó en el año 2016 debido a este problema, cabe mencionar que esta cantidad de café representa el 23.74% del total de café procesado.

Se propuso una evaluación y selección de proveedores, así como la evaluación de la materia prima por el área de logística a través del ciclo DMAIC, esto ayudará a reducir los desperdicios a un 15%, el costo anual de esta mejora es de S/2, 833.

Tabla N°40: Implementación en el área de logística - Costo anual

| Implementación en el área de logística - Costo anual | |
|--|--------------------|
| Equipos | |
| Medidor de humedad | S/.1,003.00 |
| Material y herramientas | |
| Elaboración e impresión de formatos (30 mensual) | S/.360.00 |
| Aplicación de evaluación al año (150 mensual) | S/.1,800.00 |
| Total | S/.2,833.00 |

Fuente: Elaboración propia.

INVERSIONES: En la Tabla N°41 se muestra las inversiones de equipos como medidor de humedad, esto se tomará en cuenta en el periodo inicial del flujo de caja.

EGRESOS: Los egresos son los costos de aplicación de evaluación a los proveedores que se harán de forma mensual, al año da un total de S/. 2,160.

BENEFICIOS: Con esta propuesta de mejora se espera reducir los kilogramos de café desperdiciado un 36.82%, es decir: de 23.74% de merma a 15%. Esto contribuiría a generar una ganancia de S/. 23,249.80 al reducir el lucro cesante de S/. 63,149.80 a S/. 39,900.00.

Tabla N°41: Antes y después de la mejora – Propuesta N°01

| MEJORA 01 | ANTES DE MEJORA | DESPUES DE MEJORA |
|--|----------------------|----------------------|
| TOTAL DE CAFÉ PROCESADO AL AÑO (KG) | 26600 | 26600 |
| CAFÉ CON ALTO PORCENTAJE DE HUMEDAD (KG) | 6314.98 | 3990 |
| PORCENTAJE DE CAFÉ RECHAZADO | 23.74% | 15.00% |
| PRECIO DE VENTA POR KG | S/.25.00 | S/.25.00 |
| UTILIDAD | 40% | 40% |
| LUCRO CESANTE | S/. 63,149.80 | S/. 39,900.00 |

Fuente: Elaboración propia.

MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

CAUSA RAÍZ 2: Paradas repentinas de la máquina tostadora por sobrecalentamiento, mantenimiento correctivo, inexistencia de stock de repuestos e insumos y factores externos.

Esta causa raíz genera un lucro cesante de S/. 45,870.80 con respecto a lo que la empresa deja de ganar por los 14 días que se dejó de producir en el año 2016 debido a las paradas repentinas de la máquina tostadora.

Se propuso la implementación del mantenimiento autónomo para mantener al equipo en buenas condiciones ya que la mayoría de veces las paradas se producían por falta de un repuesto o de lubricación de la tostadora, el costo anual de esta mejora es de S/.10, 510.80.

Tabla N°42: Implementación de mantenimiento autónomo – Costo anual

| Implementación de mantenimiento Autónomo | | |
|--|--------------------|---------------------|
| Mano de obra | MENSUAL | ANUAL |
| Incentivo equipo de mantenimiento Autónomo | S/.3,500.00 | PAGO ÚNICO |
| Material y herramientas | MENSUAL | ANUAL |
| Elaboración e impresión de formatos | S/.30.00 | S/.360.00 |
| Materiales de limpieza | S/.41.90 | S/.502.80 |
| Materiales de lubricación | S/.164.00 | S/.1,968.00 |
| Repuestos | S/.640.00 | S/.7,680.00 |
| Total | S/.4,375.90 | S/.14,010.80 |

Fuente: Elaboración propia.

INVERSIONES: En la Tabla N°43 se muestra las inversiones en un incentivo al equipo de mantenimiento autónomo que se repartirá de manera equitativa entre sus participantes, por colaborar por su implementación y la inversión en formatos para los controles, esto se tomará en cuenta en el periodo inicial del flujo de caja.

EGRESOS: Los egresos son los costos de limpieza, lubricación y repuestos que se harán de forma mensual, al año da un total de S/. 10,150.80.

BENEFICIOS: Con esta propuesta de mejora se espera reducir los días de paradas en un 78.51%, es decir: de 14 a 3 días. Esto contribuiría a generar una ganancia de S/. 36,041.35 al reducir el lucro cesante de S/. 45,870.45 a S/. 9,829.10.

Tabla N°43: Antes y después de la mejora – Propuesta N°02

| MEJORA 02 | ANTES DE MEJORA | DESPUES DE MEJORA |
|---|---------------------|--------------------|
| Días de paradas | 14 | 3 |
| Café no procesado por paradas (kg) | 4139.47 | 887 |
| Servicio de tostado no atendido (kg) | 6394 | 1370.14 |
| Precio de venta por kg procesado | S/.25.00 | S/.25.00 |
| Precio de venta por kg servicio tostado | S/.0.70 | S/.0.70 |
| Utilidad por café procesado | 40% | 40% |
| Utilidad por servicio tostado | 100% | 100% |
| LUCRO CESANTE | S/.45,870.45 | S/.9,829.10 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°44: Flujo de caja mensual

| MES | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | TOTAL |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| EGRESOS | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | TOTAL |
| Mejora área de logística - DMAIC | S/. 1,003.00 | S/. 180.00 | S/. 3,163.00 |
| Mejora área de producción - TPM | S/. 3,500.00 | S/. 875.90 | S/. 14,010.80 |
| TOTAL EGRESOS | S/. 4,503.00 | S/. 1,055.90 | S/. 17,173.80 |
| BENEFICIOS | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | TOTAL |
| Mejora área de logística - DMAIC | S/. 0 | S/. 1,937 | S/. 23,250 |
| Mejora área de producción - TPM | S/. 0 | S/. 3,003 | S/. 36,041 |
| TOTAL BENEFICIOS | S/. 0 | S/. 4,941 | S/. 59,291 |
| FLUJO ANUAL DE CAJA | -S/. 4,503 | S/. 3,885 | S/. 42,117 |

| | | |
|-------------|-------------------|----------------------------------|
| TMAR | 1.53% | 20% Anual |
| TIR | 86% | VAN Beneficios S/. 53,789 |
| VAN | S/. 37,791 | VAN Egresos S/. 15,998 |
| B/C | 3.36 | |

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

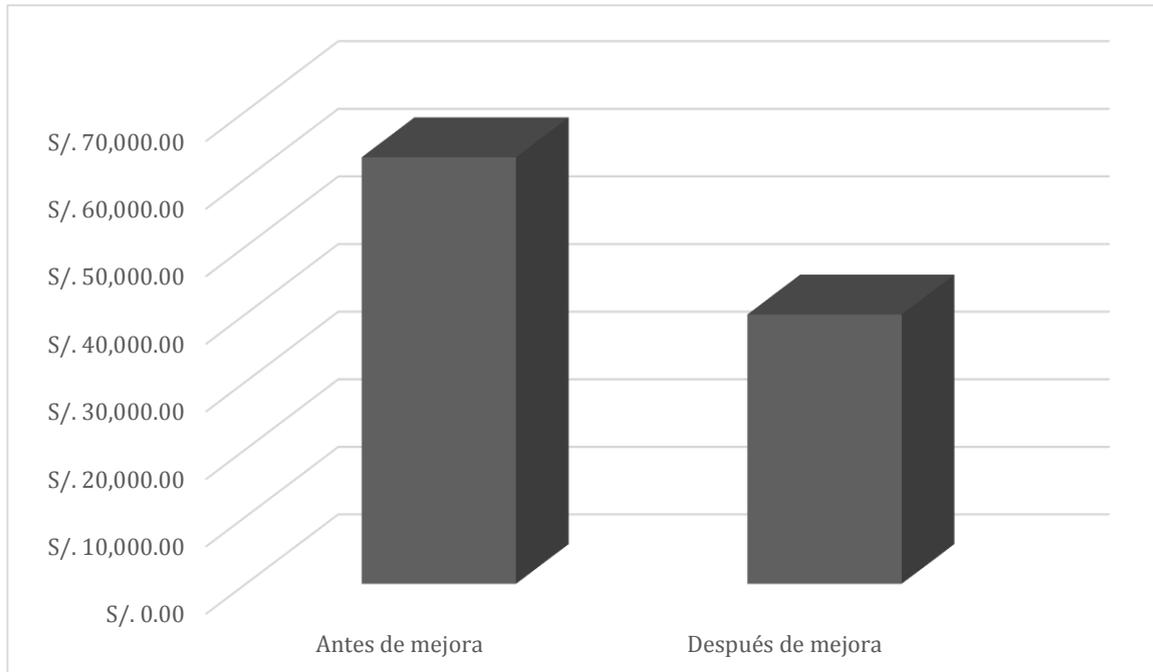
RESULTADOS

3.1 RESULTADOS PROPUESTA DE MEJORA N°01: LEAN MANUFACTURING

CICLO DMAIC

| CR | CAUSA | PÉRDIDA ANTES DE MEJORA | PÉRDIDA DESPUES DE MEJORA |
|-----|--|-------------------------|---------------------------|
| Cr1 | Falta de control de calidad en la humedad de la materia prima ingresada en el área de tostado permitiendo el ingreso de materia prima con un alto porcentaje de humedad. | S/.63,149.80 | S/. 39,900.00 |

Gráfico N°04: Gráfico de perdida antes y después de mejora N°01

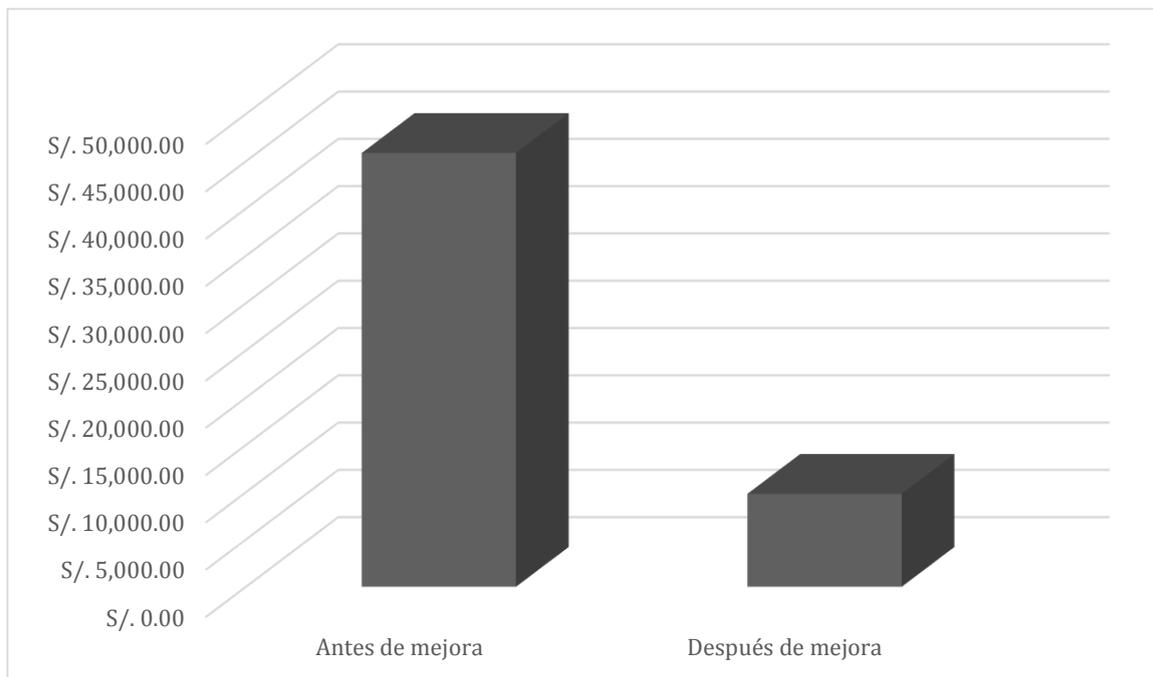


Fuente: Elaboración propia.

3.2 RESULTADOS PROPUESTA DE MEJORA N°02: TPM

| CR | CAUSA | PÉRDIDA ANTES DE MEJORA | PÉRDIDA DESPUES DE MEJORA |
|-----|--|-------------------------|---------------------------|
| Cr2 | Paradas repentinas de la máquina tostadora por sobrecalentamiento, mantenimiento correctivo, inexistencia de stock de repuestos e insumos y factores externos. | S/.45,870.45 | S/. 9,829.10 |

Gráfico N°05: Gráfico de perdida antes y después de mejora N°02



Fuente: Elaboración propia.

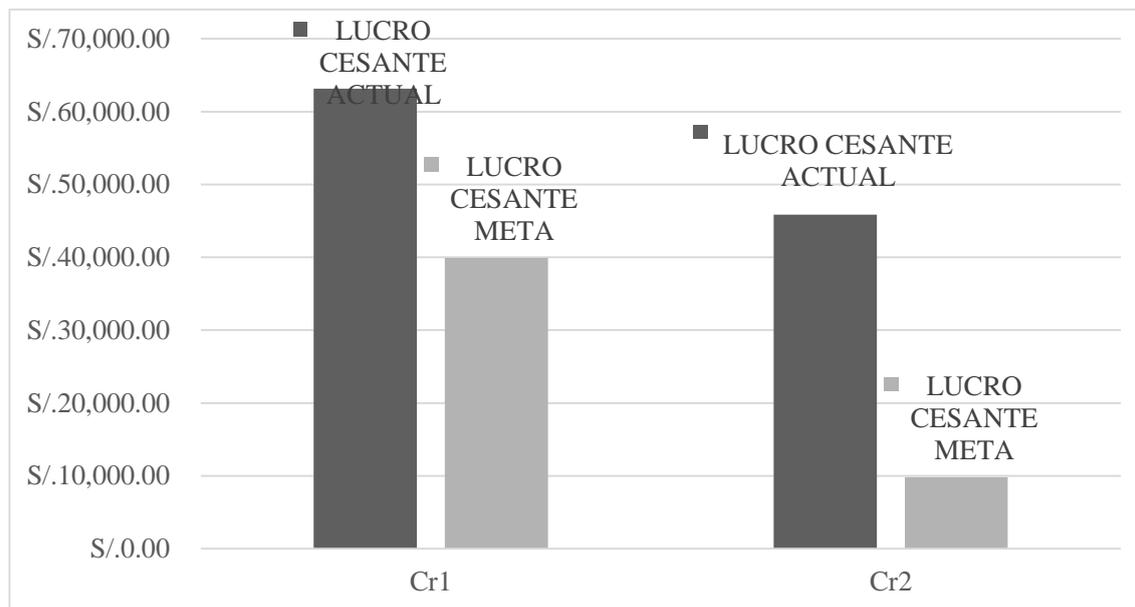
3.3 RESULTADOS DE IMPLEMENTAR CICLO DMAIC Y TPM

Tabla N°45: Resultados de propuesta de mejora - Costos.

| CR | CAUSA | LUCRO CESANTE ACTUAL | LUCRO CESANTE META | BENEFICIO |
|--------------|--|----------------------|--------------------|------------------|
| Cr1 | Falta de control de calidad en la humedad de la materia prima ingresada en el área de tostado permitiendo el ingreso de materia prima con un alto porcentaje de humedad. | S/.63,149.80 | S/. 39,900.00 | S/.23,249.80 |
| Cr2 | Paradas repentinas de la máquina tostadora por sobrecalentamiento, mantenimiento correctivo, inexistencia de stock de repuestos e insumos y factores externos. | S/.45,870.45 | S/. 9,829.10 | S/.36,041.35 |
| TOTAL | | S/.109,020 | S/.49,729 | S/.59,291 |

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°06: Lucro Cesante actual y meta con la aplicación de mejoras.



Fuente: Elaboración propia.

3.4 RESULTADOS DE DÍAS DE PARADA POR PROPUESTA DE MEJORA N°02: TPM

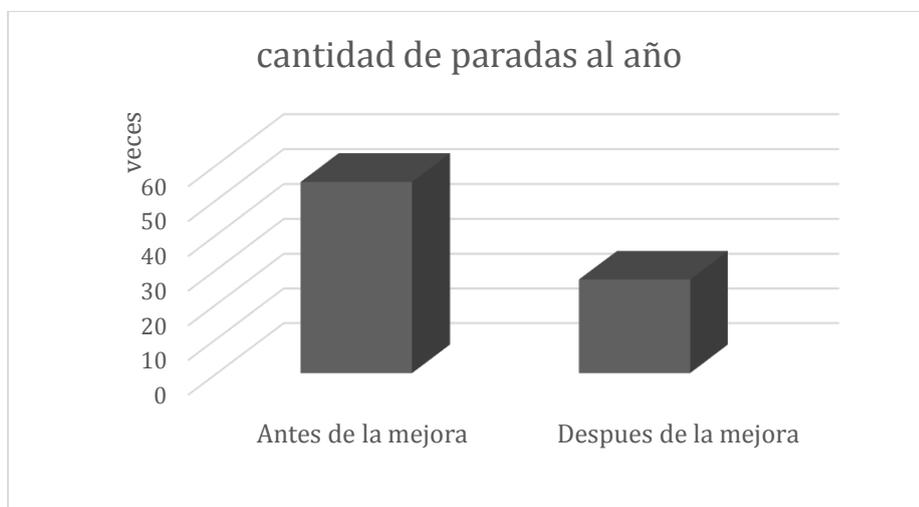
Tabla N°46: Resultados de propuesta de mejora –días de parada.

| Problema | ANTES DE MEJORA | DESPUES DE MEJORA |
|----------|-----------------|-------------------|
|----------|-----------------|-------------------|

Cantidad de paradas al año

55 veces

27 veces



3.5 RESULTADOS DEL VAN

El VAN se calculó a partir del flujo de caja, transponiendo todas las cantidades futuras al presente, en un horizonte de 12 meses del proyecto al presente. El VAN de la implementación de las propuestas presentadas es de S/. 37,791.

3.6 RESULTADOS DEL TIR:

El valor de la tasa interna de retorno es de 86%. Se puede afirmar que la implementación de la propuesta de herramientas logísticas es económicamente factible.

3.7 RESULTADOS DEL B/C:

La relación Beneficio / costo es de 3.36, lo que quiere decir que por cada sol invertido se obtendría como beneficio S/ 3.36 soles.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

A través de la aplicación del DMAIC Six Sigma para la mejora de procesos se pudo demostrar el impacto positivo dentro del proceso crítico de la organización, evidenciándose este factor a través de la reducción del lucro cesante y la reducción de los desperdicios de café con alto contenido de humedad. La gran ventaja de la metodología de mejora de procesos DMAIC Six Sigma respecto a las demás radica en el hecho de que todas las propuestas de mejora están sustentadas no sólo sobre la base de la opinión de los dueños del proceso (su know-how), sino que además se respalda en el rigor cuantitativo, con lo que quedan atrás las hipótesis basadas únicamente en subjetividades. Por otra parte, es importante destacar el elevado grado de versatilidad que tiene la metodología Six Sigma al poder combinar diversas herramientas (cualitativas y cuantitativas) de control de calidad, como son los Diagramas de Pareto, Diagramas de Ishikawa, Análisis FMEA, diseño de experimentos, checklists, hojas de control; entre otros. Cada una de ellas posee una función específica que, al combinarse con las demás, permite analizar la información de la organización, que muchas veces está dispersa y dificulta las labores de mejora de proceso.

Por su parte, la metodología de Mantenimiento Total Productivo (TPM) busca el mejoramiento permanente de la productividad industrial con la participación de todos los miembros de la empresa, otorgando eficaces resultados en la optimización industrial. PROCESADORA AGROINDUSTRIAL, deberá trabajar en la implementación de los 7 pasos, para lo cual se deberá realizar previamente el plan de sistematización y mantenimiento llamado "5S".

Para la propuesta de mejora se utilizó el pilar del TPM mantenimiento autónomo donde se realizó un plan maestro que indica los pasos al detalle para su implementación, también se creó equipos TPM los cuales son los que dirigirán y comunicarán las actividades a todo el personal.

Cuando hemos de escoger una metodología TPM nos encontramos ante un amplio abanico de opciones. Existe una cierta tendencia a la elección "prueba-error", es decir, elegir una cierta

metodología para la ejecución de un proyecto de mejora y si no funciona, cambiar a otra y así ir dando bandazos sin conseguir establecerse en un camino. Existen empresas que eligen una metodología y la hacen parte de ella, tal que se produce el paso de metodología a filosofía. En ciertos casos podemos hablar de filosofía TPM ya que todo en la empresa gira en torno a ella, todos sus empleados se sienten identificados con esta filosofía y se hacen partícipes de ella. Es de esta forma como mayor provecho se puede sacar del TPM. Obviamente el paso de metodología a filosofía no es para nada fácil, requiere de un cierto costo de formación en la empresa pasando por todos los estamentos, desde directivos a operadores, a los primeros porque han de apoyarla estrategia de mejora y enfocar la dirección de la empresa hacia ella y a los segundos, porque son fundamentales para el TPM ya que éste parte de la premisa de que nadie conoce mejor a la máquina como el operario que está constantemente trabajando con ella, es por esto por lo que él es el que más provecho puede sacarle a la misma.

Tabla N°47: Resultados de propuesta de mejora – Indicadores

| CAUSA | ANTES (DIAGNÓSTICO) | DESPUÉS (DESARROLLO) | MEJORA | EXPLICACIÓN |
|--|---------------------|----------------------|---------|--|
| Falta de control de calidad en la humedad de la materia prima ingresada en el área de tostado permitiendo el ingreso de materia prima con un alto porcentaje de humedad. | 23.74 % | 15% | 36.82 % | Después de la aplicación de la metodología DMAIC, la evaluación y selección de proveedores, así como evaluación del producto en el área de logística se llegó a reducir el porcentaje de merma de 23.74% a 15%, esto representa una reducción del 36.82% del lucro cesante. Ésta metodología desarrollada por Motorola en la década de los 90 permite obtener resultados por dos caminos. Los proyectos, que consiguen, por un lado, mejorar las características del producto o servicio, permitiendo obtener mayores ingresos, y por otro, el ahorro de costos que se deriva de la disminución de fallos o errores y de los menores tiempos de ciclo en los procesos. Así, las experiencias de las compañías que han decidido implantar Seis Sigma permiten indicar desde cifras globales de reducciones del 90% del tiempo de ciclo, o 15 mil millones de dólares de ahorro en 11 años (Motorola), aumentos de productividad del 6% en dos años (Allied Signal), hasta los más recientes de entre 750 y 1000 millones de dólares de ahorro en un año (General Electric). (Tecnología en marcha, 2014). |
| Paradas repentinas de la máquina tostadora por sobrecalentamiento, mantenimiento correctivo, inexistencia de stock de repuestos e insumos y factores externos. | 14 | 3 | 78.51 % | Aplicando el pilar de mantenimiento autónomo del TPM, se logró reducir el tiempo de paradas de 14 a 3 días, esto es posible ya que en estudios anteriores se ha logrado reducir en un 75% en el promedio de parada de la máquina lavadora, de 313 minutos a 78 minutos con la aplicación de los pilares de mantenimiento correctivo y autónomo. (Tuarez,2013). |

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Conclusiones

Se redujo los costos operativos en un 54.39% en la PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L., a través de las propuestas de mejora en las áreas de producción y logística.

Se diagnosticó el estado actual de las áreas de producción y logística en la empresa PROCESADORA AGROINDUSTRIAL S.R.L. existían problemas con la maquinaria, métodos y materiales (Diagrama N°05).

Se Identificó los métodos, técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial que se aplicaron en las causas raíces del área de Producción y logística.

Se propuso la implementación en la gestión de compras la selección de proveedores y evaluación de proveedores y del producto para la causa raíz: Falta de control de calidad en la humedad de la materia prima ingresada en el área de tostado permitiendo el ingreso de materia prima con un alto porcentaje de humedad, con esto se redujo en un 36.82% la cantidad en kilogramos de café rechazado por alto porcentaje de humedad y se redujo el lucro cesante de S/.63,149.80 a S/.39,900.00 con una inversión de S/.2,833.00 soles al año.

Se propuso la aplicación del Pilar de mantenimiento autónomo del TPM Mantenimiento productivo total para solucionar la causa raíz: Paradas repentinas de la máquina tostadora por sobrecalentamiento, mantenimiento correctivo, inexistencia de stock de repuestos e insumos y factores externos, esto ayudará a reducir el lucro cesante de S/. 45,870.45 a S/. 9,829.10. Con un beneficio de S/. 36,041.35.

Recomendaciones:

Para obtener resultados satisfactorios del estudio realizado y cumplir las metas definidas inicialmente, es de vital importancia el seguimiento y ejecución del programa tal como ha sido diseñado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Calderón, A. (2017). Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo.

Campos, J. (2017). Propuesta de mejora en el área de almacén y distribución de la empresa Mí banco basada en la gestión de la calidad.

Chase, R. y Jacobs, F. (2011). Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. México: Mc Graw Hill Education.

Diago, V. & Mercado, V. (2013). Reducción de desperdicios en el proceso de envasado del yogurt PUREPAK de 210g en la máquina NIMCO en una empresa de lácteos, mediante la aplicación de la metodología seis sigma.

Dounce, E. (2009). La Productividad en el mantenimiento Industrial. México: Grupo Editorial Patria, SA DE CV.

Engel, B. (2012). Alliance Management: Engaging suppliers the right way. Supply Chain Management Review.

Farias, O. (2007). Elaboración de un programa de mantenimiento para empresa exportadora de café, utilizando técnica TPM.

Fernández, A. (2017). El método DMAIC DMADV (Seis Sigma).

FIAEP (2014). Control y manejo de inventario y almacén.

García, S. (2017). TPM - Total Productive Maintenance.

Jones, D. J. (1991). JIT & the EOQ model: Odd couple no more! Management Accounting.

Pierri, V. (2009). Propuesta de un sistema de gestión de inventarios, para una empresa de metal mecánica.

Rey, F. (2012). Técnicas de resolución de problemas. Madrid: Fundación confemetal.

Silva, J. (2005). Implantación del TPM en la zona de enderezadoras de ACEROS AREQUIPA

Singh, S., & Garg, D. (2011). Effect of JIT purchasing attributes in automobile industry.

ANEXOS

Anexo N°01: Registro mensual de mermas por café quemado

| Enero | | | | | | | Producción Real | | | | | | Producción Esperada | | | | |
|-----------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----------------------|-------------------------------------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café útil tostado o salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Lunes | 4 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.600 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 5 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 22% | 0.00 | 30.02 | 107.980 | S/. 25.00 | S/. 2,699.50 | 12% | 16.56 | 121.44 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Miércoles | 6 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 24% | 0.00 | 22.08 | 69.920 | S/. 25.00 | S/. 1,748.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 7 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 24% | 0.00 | 22.08 | 69.920 | S/. 25.00 | S/. 1,748.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 8 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 20% | 0.00 | 9.20 | 36.800 | S/. 25.00 | S/. 920.00 | 12% | 5.52 | 40.48 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Lunes | 11 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 25% | 46.00 | 23.12 | 68.880 | S/. 25.00 | S/. 1,722.00 | 12% | 16.56 | 121.44 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Martes | 12 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 23% | 0.00 | 21.16 | 70.840 | S/. 25.00 | S/. 1,771.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 13 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 18% | 0.00 | 24.50 | 113.500 | S/. 25.00 | S/. 2,837.50 | 12% | 16.56 | 121.44 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 14 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 23% | 0.00 | 21.16 | 70.840 | S/. 25.00 | S/. 1,771.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 15 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 24% | 0.00 | 33.12 | 104.880 | S/. 25.00 | S/. 2,622.00 | 12% | 16.56 | 121.44 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|----|------|-------------|----------------------|-----|-------|------------|--------------|--------------|----------------------|-----|------------|-------------|--------------|----------------------|
| Lunes | 18 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 25% | 0.00 | 34.50 | 103.50 0 | S/. 25.00 | S/. 2,587.50 | 12% | 16.56 | 121.4 4 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Martes | 19 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.600 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 20 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 23.92 | 68.080 | S/. 25.00 | S/. 1,702.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 21 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 28% | 0.00 | 25.76 | 66.240 | S/. 25.00 | S/. 1,656.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 22 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.760 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 25 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 23% | 0.00 | 21.16 | 70.840 | S/. 25.00 | S/. 1,771.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 26 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 32% | 0.00 | 14.72 | 31.280 | S/. 25.00 | S/. 782.00 | 12% | 5.52 | 40.48 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Miércoles | 27 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 25% | 0.00 | 34.50 | 103.50 0 | S/. 25.00 | S/. 2,587.50 | 12% | 16.56 | 121.4 4 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 28 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 29% | 0.00 | 26.68 | 65.320 | S/. 25.00 | S/. 1,633.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 29 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 28% | 0.00 | 25.60 | 66.400 | S/. 25.00 | S/. 1,660.00 | 12% | 11.04 | 80.96 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| | | | 44 | 2024 | | S/. 18,216.0 0 | | 46.00 | 470.3 2 | 1507.6 80 | | S/. 37,692.0 0 | | 242.8 8 | 1781. 12 | | S/. 44,528.0 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 273.4 4 | | | S/. 6,836.00 |

Se procesó 44 quintales de café verde en el mes de enero

El promedio de mermas en la producción fue de 24.02%

Se perdió 470.32 kilos

470.32 kilos
S/.
11,758.0
0 soles
24.02% merma

Se **perdió**
s/11.758.00 soles

| Febrero | | | | | | | Producción Real | | | | | | Producción Esperada | | | | |
|-----------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Lunes | 1 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 27% | 0.00 | 12.45 | 33.550 | S/. 25.00 | S/. 838.75 | 12% | 5.520 | 40.480 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Martes | 2 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 23% | 0.00 | 21.16 | 70.840 | S/. 25.00 | S/. 1,771.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 3 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Jueves | 4 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 20% | 0.00 | 27.60 | 110.400 | S/. 25.00 | S/. 2,760.00 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Viernes | 5 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 25% | 0.00 | 23.00 | 69.000 | S/. 25.00 | S/. 1,725.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 8 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 21% | 0.00 | 9.57 | 36.430 | S/. 25.00 | S/. 910.75 | 12% | 5.520 | 40.480 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Martes | 9 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 24.33 | 67.670 | S/. 25.00 | S/. 1,691.75 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 10 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 17% | 0.00 | 31.24 | 152.760 | S/. 25.00 | S/. 3,819.00 | 12% | 22.080 | 161.920 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Jueves | 11 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 18% | 0.00 | 8.18 | 37.820 | S/. 25.00 | S/. 945.50 | 12% | 5.520 | 40.480 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Viernes | 12 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 28% | 0.00 | 38.42 | 99.580 | S/. 25.00 | S/. 2,489.50 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | r |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|----|------|----------------------|-----------------|-----|------|------------|--------------|----------------------|-----------------|-----|-------------|--------------|----------------------|-----------------|
| Lunes | 15 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.68 0 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 16 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 21% | 0.00 | 28.98 | 109.0 20 | S/. 25.00 | S/. 2,725.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Miércoles | 17 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 23% | 0.00 | 21.16 | 70.84 0 | S/. 25.00 | S/. 1,771.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 18 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Viernes | 19 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 24% | 0.00 | 22.08 | 69.92 0 | S/. 25.00 | S/. 1,748.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 22 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Martes | 23 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Miércoles | 24 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 22% | 0.00 | 10.12 | 35.88 0 | S/. 25.00 | S/. 897.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Jueves | 25 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 23.92 | 68.08 0 | S/. 25.00 | S/. 1,702.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 26 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Lunes | 29 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 32% | 0.00 | 14.72 | 31.28 0 | S/. 25.00 | S/. 782.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| | | | 32 | 1472 | S/. 13,248.0 0 | | | 0.00 | 336.2 5 | 1135. 750 | S/. 28,393.7 5 | | | 176.6 40 | 1295. 360 | S/. 29,348.0 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 159.6 1 | | | S/. 954.25 |

Se procesó 32 quintales de café verde en el mes de febrero

El promedio de mermas en la producción fue de 23.37%

336.25 kilos
S/.
8,406.2
5 soles

Se perdió 336.25 kilos

Se perdió
s/8,406.25 soles

merm
23.37% a

| Marzo | | | | | | | Producción Real | | | | | Producción Esperada | | | | | |
|-----------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----------------------|------------------------------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Martes | 1 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.760 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 2 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 23% | 0.00 | 10.57 | 35.430 | S/. 25.00 | S/. 885.75 | 12% | 5.520 | 40.480 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Jueves | 3 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 46.00 | 9.86 | 36.140 | S/. 25.00 | S/. 903.50 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 4 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Lunes | 7 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 25% | 0.00 | 23.00 | 69.000 | S/. 25.00 | S/. 1,725.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 8 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.760 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 9 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 23.99 | 68.010 | S/. 25.00 | S/. 1,700.25 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 10 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 20% | 0.00 | 27.60 | 110.400 | S/. 25.00 | S/. 2,760.00 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Viernes | 11 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.600 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|-----------|-------------|-------------|----------------------|-----|--------------|--------------------|----------------------|--------------|----------------------|-----|---------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| Lunes | 14 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Martes | 15 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 23% | 0.00 | 21.16 | 70.84 0 | S/. 25.00 | S/. 1,771.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 16 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.45 | 72.55 0 | S/. 25.00 | S/. 1,813.75 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 17 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 18 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.68 0 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 21 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Martes | 22 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 23.92 | 68.08 0 | S/. 25.00 | S/. 1,702.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 23 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Jueves | 24 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.60 0 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 25 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 27% | 0.00 | 24.79 | 67.21 0 | S/. 25.00 | S/. 1,680.25 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 28 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 21% | 0.00 | 28.98 | 109.0 20 | S/. 25.00 | S/. 2,725.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Martes | 29 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 21% | 0.00 | 9.66 | 36.34 0 | S/. 25.00 | S/. 908.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Miércoles | 30 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 22% | 0.00 | 10.34 | 35.66 0 | S/. 25.00 | S/. 891.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Jueves | 31 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 27% | 0.00 | 12.42 | 33.58 0 | S/. 25.00 | S/. 839.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| | | | 36 | 1656 | | S/. 14,904.0 0 | | 46.00 | 362.5 8 | 1247. 420 | | S/. 31,185.5 0 | | 198.7 20 | 1457. 280 | | S/. 36,432.0 0 |

209.8
6

S/.
5,246.50

Se procesó 36 quintales de café verde en el mes de marzo

El promedio de mermas en la producción fue de 22.69%

Se perdió 362.58 kilos

Se perdió s/9.064.50 soles

362.58 kilos

S/.

9,064.5

0 soles

merm

22.69% a

| Abril | | | | | | | Producción Real | | | | | | Producción Esperada | | | | |
|-----------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Viernes | 1 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.760 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 4 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 23.68 | 68.320 | S/. 25.00 | S/. 1,708.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 5 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 24% | 0.00 | 33.12 | 104.880 | S/. 25.00 | S/. 2,622.00 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Miércoles | 6 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.600 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 7 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 20% | 0.00 | 9.20 | 36.800 | S/. 25.00 | S/. 920.00 | 12% | 5.520 | 40.480 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|---|-----|-------------|-----------------|-----|-------|-------|-------------|--------------|-----------------|-----|------------|-------------|--------------|-----------------|
| Viernes | 8 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 11 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 21% | 0.00 | 9.66 | 36.34 0 | S/. 25.00 | S/. 908.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Martes | 12 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 23.58 | 68.42 0 | S/. 25.00 | S/. 1,710.50 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 13 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 32% | 0.00 | 14.72 | 31.28 0 | S/. 25.00 | S/. 782.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Jueves | 14 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 24% | 0.00 | 33.12 | 104.8 80 | S/. 25.00 | S/. 2,622.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Viernes | 15 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 24% | 0.00 | 22.08 | 69.92 0 | S/. 25.00 | S/. 1,748.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 18 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Martes | 19 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 32% | 0.00 | 29.44 | 62.56 0 | S/. 25.00 | S/. 1,564.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 20 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 22% | 46.00 | 20.48 | 71.52 0 | S/. 25.00 | S/. 1,788.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 21 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 22% | 0.00 | 10.12 | 35.88 0 | S/. 25.00 | S/. 897.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Viernes | 22 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Lunes | 25 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 26 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Miércoles | 27 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 25% | 0.00 | 34.50 | 103.5 00 | S/. 25.00 | S/. 2,587.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 28 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Viernes | 29 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 25% | 0.00 | 34.50 | 103.5 00 | S/. 25.00 | S/. 2,587.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|----------------------|-------|------------|--------------|----------------------|-------------|--------------|----------------------|
| 35 | 1610 | S/. 14,490.0 0 | 46.00 | 377.3 2 | 1186. 680 | S/. 29,667.0 0 | 193.2 00 | 1416. 800 | S/. 35,420.0 0 |
| | | | | | | | | 230.1 2 | S/. 5,753.00 |

Se proceso 35 quintales de café verde en el mes de abril

El promedio de mermas en la producción fue de 24.04%

Se perdió 377.32 kilos

Se perdió s/9.433.00 soles

377.32 kilos

S/.

9,433.00 soles

merm

24.04% a

| Mayo | | | | | | | Producción Real | | | | | | Producción Esperada | | | | |
|-----------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Lunes | 2 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 3 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 25% | 0.00 | 23.00 | 69.00 0 | S/. 25.00 | S/. 1,725.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 4 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 22% | 0.00 | 30.36 | 107.6 40 | S/. 25.00 | S/. 2,691.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 5 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.68 0 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|----|-----|-------------|-----------------|-----|-------|-------|-------------|--------------|-----------------|-----|------------|-------------|--------------|----------------------|
| Viernes | 6 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 23% | 0.00 | 31.74 | 106.2 60 | S/. 25.00 | S/. 2,656.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Lunes | 9 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 28% | 0.00 | 25.76 | 66.24 0 | S/. 25.00 | S/. 1,656.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 10 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 27% | 0.00 | 12.45 | 33.55 0 | S/. 25.00 | S/. 838.75 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Miércoles | 11 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 23% | 0.00 | 21.39 | 70.61 0 | S/. 25.00 | S/. 1,765.25 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 12 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 24.33 | 67.67 0 | S/. 25.00 | S/. 1,691.75 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 13 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 30% | 0.00 | 13.80 | 32.20 0 | S/. 25.00 | S/. 805.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Lunes | 16 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 20% | 0.00 | 9.20 | 36.80 0 | S/. 25.00 | S/. 920.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Martes | 17 | 46 | 7 | 322 | S/. 9.00 | S/. 2,898.00 | 26% | 0.00 | 84.42 | 237.5 80 | S/. 25.00 | S/. 5,939.50 | 12% | 38.64 0 | 283.3 60 | S/. 25.00 | S/. 7,084.00 |
| Miércoles | 18 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 21% | 0.00 | 28.98 | 109.0 20 | S/. 25.00 | S/. 2,725.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 19 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 25% | 0.00 | 34.50 | 103.5 00 | S/. 25.00 | S/. 2,587.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Viernes | 20 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 29% | 0.00 | 26.68 | 65.32 0 | S/. 25.00 | S/. 1,633.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 23 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 24 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 25% | 0.00 | 11.64 | 34.36 0 | S/. 25.00 | S/. 859.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Miércoles | 25 | 46 | 11 | 506 | S/. 9.00 | S/. 4,554.00 | 19% | 46.00 | 85.22 | 374.7 80 | S/. 25.00 | S/. 9,369.50 | 12% | 60.72 0 | 445.2 80 | S/. 25.00 | S/. 11,132.0 0 |
| Jueves | 26 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 21% | 0.00 | 28.98 | 109.0 20 | S/. 25.00 | S/. 2,725.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----|----|-----------|-------------|-------------|-----------------|-----|------|--------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----|---------------------|----------------------|--------------|-------------------------------|
| Viernes | 27 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.60 0 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 30 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.68 0 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 31 | 46 | 11 | 506 | S/. 9.00 | S/. 4,554.00 | 19% | 0.00 | 98.63 | 407.3 70 | S/. 25.00 | S/. 10,184.2 5 | 12% | 60.72 0 | 445.2 80 | S/. 25.00 | S/. 11,132.0 0 |
| | | | 68 | 3128 | | | | | 46.00 | 688.6 0 | 2393. 400 | | | 353.2 80 | 2752. 640 | | S/. 68,816.0 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 359.2 4 | | | S/. 8,981.00 |

Se procesó 68 quintales de café verde en el mes de mayo

El promedio de mermas en la producción fue de 22.747%

Se perdió 688.60 kilos

Se perdió s/17.215.00 soles

688.60 kilos

S/.

17,215.0

0 soles

merm

23.47% a

| Junio | | | | | | | Producción Real | | | | | Producción Esperada | | | | | |
|------------------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------------|------------------------------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Miércoles | 1 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 63% | 0.00 | 87.28 | 50.72 0 | S/. 25.00 | S/. 1,268.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|---|-----|-------------|-----------------|-----|-------|-------|-------------|--------------|-----------------|-----|------------|-------------|--------------|-----------------|
| Jueves | 2 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 21% | 0.00 | 28.98 | 109.0 20 | S/. 25.00 | S/. 2,725.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Viernes | 3 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 20% | 0.00 | 36.80 | 147.2 00 | S/. 25.00 | S/. 3,680.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Lunes | 6 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 20% | 0.00 | 36.80 | 147.2 00 | S/. 25.00 | S/. 3,680.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Martes | 7 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 26% | 0.00 | 47.84 | 136.1 60 | S/. 25.00 | S/. 3,404.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Miércoles | 8 | 46 | 5 | 230 | S/. 9.00 | S/. 2,070.00 | 30% | 0.00 | 69.54 | 160.4 60 | S/. 25.00 | S/. 4,011.50 | 12% | 27.60 0 | 202.4 00 | S/. 25.00 | S/. 5,060.00 |
| Jueves | 9 | 46 | 5 | 230 | S/. 9.00 | S/. 2,070.00 | 26% | 46.00 | 47.63 | 136.3 70 | S/. 25.00 | S/. 3,409.25 | 12% | 27.60 0 | 202.4 00 | S/. 25.00 | S/. 5,060.00 |
| Viernes | 10 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 28% | 0.00 | 38.64 | 99.36 0 | S/. 25.00 | S/. 2,484.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Lunes | 13 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 25% | 0.00 | 46.00 | 138.0 00 | S/. 25.00 | S/. 3,450.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Martes | 14 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 23% | 0.00 | 42.32 | 141.6 80 | S/. 25.00 | S/. 3,542.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Miércoles | 15 | 46 | 9 | 414 | S/. 9.00 | S/. 3,726.00 | 21% | 46.00 | 75.64 | 292.3 60 | S/. 25.00 | S/. 7,309.00 | 12% | 49.68 0 | 364.3 20 | S/. 25.00 | S/. 9,108.00 |
| Jueves | 16 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 21% | 0.00 | 38.64 | 145.3 60 | S/. 25.00 | S/. 3,634.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Viernes | 17 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 20% | 0.00 | 36.80 | 147.2 00 | S/. 25.00 | S/. 3,680.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Lunes | 20 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 31% | 0.00 | 42.78 | 95.22 0 | S/. 25.00 | S/. 2,380.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Martes | 21 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 20% | 0.00 | 36.80 | 147.2 00 | S/. 25.00 | S/. 3,680.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Miércoles | 22 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 25% | 0.00 | 34.50 | 103.5 00 | S/. 25.00 | S/. 2,587.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 23 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 26% | 0.00 | 47.84 | 136.1 60 | S/. 25.00 | S/. 3,404.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|----|------|----------------------|-----------------|-----|-------|------------|--------------|----------------------|-----------------|-----|-------------|--------------|----------------------|----------------------|
| Viernes | 24 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 23% | 0.00 | 31.74 | 106.2 60 | S/. 25.00 | S/. 2,656.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Lunes | 27 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 21% | 0.00 | 38.64 | 145.3 60 | S/. 25.00 | S/. 3,634.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Martes | 28 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 20% | 0.00 | 27.60 | 110.4 00 | S/. 25.00 | S/. 2,760.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Miércoles | 29 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 22% | 0.00 | 10.12 | 35.88 0 | S/. 25.00 | S/. 897.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Jueves | 30 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 27% | 0.00 | 37.40 | 100.6 00 | S/. 25.00 | S/. 2,515.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| | | | 84 | 3864 | S/. 34,776.0 0 | | | 92.00 | 940.3 3 | 2831. 670 | S/. 70,791.7 5 | | | 463.6 80 | 3400. 320 | S/. 85,008.0 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 568.6 5 | | | S/. 14,216.2 5 |

Se procesó 91 quintales de café verde en el mes de junio

El promedio de mermas en la producción fue de 23.40%

Se perdió 940.335 kilos

Se perdió s/23,508.25 soles

940.33 kilos
S/.
23,508.2
5 soles
merm
25.41% a

| Julio | | Producción Real | | | | | | | | | | Producción Esperada | | | | |
|-------|-------|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|--|--|--|--|
| Día | Fecha | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
|------------------|----|------------------|---------|-----------------------------|----------------|---------------|---------------|--------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Viernes | 1 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 20% | 0.00 | 36.80 | 147.200 | S/. 25.00 | S/. 3,680.00 | 12% | 22.080 | 161.920 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Lunes | 4 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 27% | 0.00 | 49.68 | 134.320 | S/. 25.00 | S/. 3,358.00 | 12% | 22.080 | 161.920 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Martes | 5 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 22% | 0.00 | 30.36 | 107.640 | S/. 25.00 | S/. 2,691.00 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Miércoles | 6 | 46 | 5 | 230 | S/. 9.00 | S/. 2,070.00 | 25% | 46.00 | 46.00 | 138.000 | S/. 25.00 | S/. 3,450.00 | 12% | 27.600 | 202.400 | S/. 25.00 | S/. 5,060.00 |
| Jueves | 7 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 20% | 0.00 | 27.60 | 110.400 | S/. 25.00 | S/. 2,760.00 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Viernes | 8 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 21% | 0.00 | 28.98 | 109.020 | S/. 25.00 | S/. 2,725.50 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Lunes | 11 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 28% | 0.00 | 51.69 | 132.310 | S/. 25.00 | S/. 3,307.75 | 12% | 22.080 | 161.920 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Martes | 12 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 24% | 0.00 | 33.12 | 104.880 | S/. 25.00 | S/. 2,622.00 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Miércoles | 13 | 46 | 5 | 230 | S/. 9.00 | S/. 2,070.00 | 24% | 0.00 | 55.20 | 174.800 | S/. 25.00 | S/. 4,370.00 | 12% | 27.600 | 202.400 | S/. 25.00 | S/. 5,060.00 |
| Jueves | 14 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 26% | 0.00 | 36.11 | 101.890 | S/. 25.00 | S/. 2,547.25 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Viernes | 15 | 46 | 5 | 230 | S/. 9.00 | S/. 2,070.00 | 20% | 0.00 | 46.00 | 184.000 | S/. 25.00 | S/. 4,600.00 | 12% | 27.600 | 202.400 | S/. 25.00 | S/. 5,060.00 |
| Lunes | 18 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 22% | 0.00 | 30.36 | 107.640 | S/. 25.00 | S/. 2,691.00 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Martes | 19 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 23% | 0.00 | 31.74 | 106.260 | S/. 25.00 | S/. 2,656.50 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |

| Agosto | | | | | | | Producción Real | | | | | | Producción Esperada | | | | |
|-----------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Lunes | 1 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 22% | 0.00 | 30.36 | 107.640 | S/. 25.00 | S/. 2,691.00 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Martes | 2 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.600 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 3 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 23% | 0.00 | 42.32 | 141.680 | S/. 25.00 | S/. 3,542.00 | 12% | 22.080 | 161.920 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Jueves | 4 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.680 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 5 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 26% | 0.00 | 35.69 | 102.310 | S/. 25.00 | S/. 2,557.75 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Lunes | 8 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 26% | 0.00 | 47.84 | 136.160 | S/. 25.00 | S/. 3,404.00 | 12% | 22.080 | 161.920 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Martes | 9 | 46 | 5 | 230 | S/. 9.00 | S/. 2,070.00 | 24% | 0.00 | 55.20 | 174.800 | S/. 25.00 | S/. 4,370.00 | 12% | 27.600 | 202.400 | S/. 25.00 | S/. 5,060.00 |
| Miércoles | 10 | 46 | 5 | 230 | S/. 9.00 | S/. 2,070.00 | 28% | 46.00 | 50.75 | 133.250 | S/. 25.00 | S/. 3,331.25 | 12% | 27.600 | 202.400 | S/. 25.00 | S/. 5,060.00 |
| Jueves | 11 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 23.68 | 68.320 | S/. 25.00 | S/. 1,708.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 12 | 46 | 5 | 230 | S/. 9.00 | S/. 2,070.00 | 22% | 0.00 | 50.60 | 179.400 | S/. 25.00 | S/. 4,485.00 | 12% | 27.600 | 202.400 | S/. 25.00 | S/. 5,060.00 |
| Lunes | 15 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 28% | 0.00 | 25.41 | 66.590 | S/. 25.00 | S/. 1,664.75 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 16 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 27% | 0.00 | 24.84 | 67.160 | S/. 25.00 | S/. 1,679.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|----|------|-------------|----------------------|-----|-------|------------|--------------|--------------|----------------------|-----|-------------|--------------|--------------|----------------------|
| Miércoles | 17 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 24% | 0.00 | 33.12 | 104.8 80 | S/. 25.00 | S/. 2,622.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 18 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 26% | 0.00 | 35.19 | 102.8 10 | S/. 25.00 | S/. 2,570.25 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Viernes | 19 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 25% | 0.00 | 34.50 | 103.5 00 | S/. 25.00 | S/. 2,587.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Lunes | 22 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 23 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 22% | 0.00 | 10.12 | 35.88 0 | S/. 25.00 | S/. 897.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Miércoles | 24 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 25% | 0.00 | 34.50 | 103.5 00 | S/. 25.00 | S/. 2,587.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 25 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 26% | 0.00 | 11.96 | 34.04 0 | S/. 25.00 | S/. 851.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Viernes | 26 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 28% | 0.00 | 25.76 | 66.24 0 | S/. 25.00 | S/. 1,656.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 29 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 30 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 22% | 0.00 | 30.22 | 107.7 80 | S/. 25.00 | S/. 2,694.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Miércoles | 31 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 23.92 | 68.08 0 | S/. 25.00 | S/. 1,702.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| | | | 64 | 2944 | | S/. 26,496.0 0 | | 46.00 | 655.4 2 | 2193. 820 | | S/. 54,845.5 0 | | 353.2 80 | 2590. 720 | | S/. 64,768.0 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 396.9 0 | | | S/. 9,922.50 |

Se proceso 64 quintales de café verde en el mes de agosto

El promedio de mermas en la producción fue de 24.31%

655.42 kilos
S/.
16,385.5
0 soles

Se perdió 655.42kilos

Se perdió
s/16.385.50 soles

24.31% a merm

| Septiembre | | | | | | | Producción Real | | | | | | Producción Esperada | | | | |
|------------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Jueves | 4 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 25% | 0.00 | 23.00 | 69.000 | S/. 25.00 | S/. 1,725.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 5 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.760 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 8 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 21% | 0.00 | 38.64 | 145.360 | S/. 25.00 | S/. 3,634.00 | 12% | 22.080 | 161.920 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Martes | 9 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 27% | 0.00 | 24.84 | 67.160 | S/. 25.00 | S/. 1,679.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 10 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 27% | 0.00 | 37.66 | 100.340 | S/. 25.00 | S/. 2,508.50 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 11 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 27% | 0.00 | 24.84 | 67.160 | S/. 25.00 | S/. 1,679.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 12 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 27% | 46.00 | 37.68 | 100.320 | S/. 25.00 | S/. 2,508.00 | 12% | 22.080 | 161.920 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Lunes | 15 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.680 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 16 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 22% | 0.00 | 10.12 | 35.880 | S/. 25.00 | S/. 897.00 | 12% | 5.520 | 40.480 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|----|------|-------------|----------------------|-----|-------|------------|--------------|--------------|----------------------|-----|-------------|--------------|--------------|----------------------|
| Miércoles | 17 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 24% | 0.00 | 44.16 | 139.8 40 | S/. 25.00 | S/. 3,496.00 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Jueves | 18 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.68 0 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 19 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 28% | 0.00 | 25.76 | 66.24 0 | S/. 25.00 | S/. 1,656.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 22 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 23 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 27% | 46.00 | 37.22 | 100.7 80 | S/. 25.00 | S/. 2,519.50 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Miércoles | 24 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 26% | 0.00 | 35.88 | 102.1 20 | S/. 25.00 | S/. 2,553.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 25 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 26 | 46 | 11 | 506 | S/. 9.00 | S/. 4,554.00 | 18% | 0.00 | 89.44 | 416.5 60 | S/. 25.00 | S/. 10,414.0 0 | 12% | 60.72 0 | 445.2 80 | S/. 25.00 | S/. 11,132.0 0 |
| Lunes | 29 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 22% | 0.00 | 10.12 | 35.88 0 | S/. 25.00 | S/. 897.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Martes | 30 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 22% | 0.00 | 30.36 | 107.6 40 | S/. 25.00 | S/. 2,691.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Miércoles | 31 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 23% | 0.00 | 10.63 | 35.37 0 | S/. 25.00 | S/. 884.25 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Jueves | 4 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 25% | 0.00 | 11.52 | 34.48 0 | S/. 25.00 | S/. 862.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Viernes | 5 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 23% | 0.00 | 31.74 | 106.2 60 | S/. 25.00 | S/. 2,656.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| | | | 61 | 2806 | | S/. 25,254.0 0 | | 92.00 | 599.9 7 | 2091. 030 | | S/. 52,275.7 5 | | 336.7 20 | 2469. 280 | | S/. 61,732.0 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 378.2 5 | | | S/. 9,456.25 |

Se proceso 61 quintales de café verde en el mes de septiembre

El promedio de mermas en la producción fue de 23.75%

Se perdió 599.97 kilos

Se perdió
s/14.999.25 soles

599.97 kilos

S/.

14,999.2

5 soles

merm

23.75% a

| Octubre | | | | | | | Producción Real | | | | | | Producción Esperada | | | | |
|-----------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Lunes | 3 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.600 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 4 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 22% | 0.00 | 30.36 | 107.640 | S/. 25.00 | S/. 2,691.00 | 12% | 16.560 | 121.440 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Miércoles | 5 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.680 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 6 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.760 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 7 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 24% | 0.00 | 11.04 | 34.960 | S/. 25.00 | S/. 874.00 | 12% | 5.520 | 40.480 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Lunes | 10 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 24% | 0.00 | 22.08 | 69.920 | S/. 25.00 | S/. 1,748.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|---|-----|-------------|-----------------|-----|------|-------|-------------|--------------|-----------------|-----|------------|-------------|--------------|-----------------|
| Martes | 11 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.68 0 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 12 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 26% | 0.00 | 35.88 | 102.1 20 | S/. 25.00 | S/. 2,553.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 13 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 20% | 0.00 | 9.20 | 36.80 0 | S/. 25.00 | S/. 920.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Viernes | 14 | 46 | 4 | 184 | S/. 9.00 | S/. 1,656.00 | 27% | 0.00 | 48.93 | 135.0 70 | S/. 25.00 | S/. 3,376.75 | 12% | 22.08 0 | 161.9 20 | S/. 25.00 | S/. 4,048.00 |
| Lunes | 17 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 26% | 0.00 | 11.96 | 34.04 0 | S/. 25.00 | S/. 851.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Martes | 18 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 26% | 0.00 | 23.78 | 68.22 0 | S/. 25.00 | S/. 1,705.50 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 19 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 23% | 0.00 | 31.74 | 106.2 60 | S/. 25.00 | S/. 2,656.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 20 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 24% | 0.00 | 22.44 | 69.56 0 | S/. 25.00 | S/. 1,739.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 21 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 24 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 27% | 0.00 | 12.42 | 33.58 0 | S/. 25.00 | S/. 839.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Martes | 25 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.28 | 71.72 0 | S/. 25.00 | S/. 1,793.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 26 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 21% | 0.00 | 28.98 | 109.0 20 | S/. 25.00 | S/. 2,725.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 27 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.68 0 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 28 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.60 0 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 31 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 21% | 0.00 | 9.66 | 36.34 0 | S/. 25.00 | S/. 908.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------------------|------|--------|----------|------------------|---------|----------|------------------|
| 43 | 1978 | S/. 17,802.00 | 0.00 | 453.99 | 1524.010 | S/. 38,100.25 | 237.360 | 1740.640 | S/. 43,516.00 |
| | | | | | | | | 216.63 | S/. 5,415.75 |

Se proceso 43 quintales de café verde en el mes de octubre

El promedio de mermas en la producción fue de 22.85%

Se perdió 453.99 kilos

Se perdió s/11.349.75 soles

453.99 kilos

S/.
11,349.75

soles

merma

22.85% a

| Noviembre | | | | | | | Producción Real | | | | | | Producción Esperada | | | | |
|-----------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Martes | 1 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.680 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 2 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 20% | 0.00 | 9.20 | 36.800 | S/. 25.00 | S/. 920.00 | 12% | 5.520 | 40.480 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Jueves | 3 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.680 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 4 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.760 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.040 | 80.960 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|---|-----|-------------|-----------------|-----|-------|-------|-------------|--------------|-----------------|-----|------------|-------------|--------------|-----------------|
| Lunes | 7 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.76 0 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 8 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 24% | 0.00 | 11.04 | 34.96 0 | S/. 25.00 | S/. 874.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Miércoles | 9 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 23% | 0.00 | 21.16 | 70.84 0 | S/. 25.00 | S/. 1,771.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 10 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.60 0 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 11 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 21% | 0.00 | 9.66 | 36.34 0 | S/. 25.00 | S/. 908.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Lunes | 14 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 20% | 0.00 | 9.20 | 36.80 0 | S/. 25.00 | S/. 920.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Martes | 15 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 24% | 0.00 | 22.08 | 69.92 0 | S/. 25.00 | S/. 1,748.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 16 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 26% | 46.00 | 24.12 | 67.88 0 | S/. 25.00 | S/. 1,697.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Jueves | 17 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 24% | 0.00 | 33.12 | 104.8 80 | S/. 25.00 | S/. 2,622.00 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Viernes | 18 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 27% | 0.00 | 12.42 | 33.58 0 | S/. 25.00 | S/. 839.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Lunes | 21 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 28% | 0.00 | 25.76 | 66.24 0 | S/. 25.00 | S/. 1,656.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Martes | 22 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 22% | 0.00 | 9.89 | 36.11 0 | S/. 25.00 | S/. 902.75 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Miércoles | 23 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 25% | 0.00 | 11.50 | 34.50 0 | S/. 25.00 | S/. 862.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Jueves | 24 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 24% | 0.00 | 22.08 | 69.92 0 | S/. 25.00 | S/. 1,748.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 25 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 25% | 0.00 | 11.50 | 34.50 0 | S/. 25.00 | S/. 862.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Lunes | 28 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 88% | 0.00 | 40.48 | 5.520 | S/. 25.00 | S/. 138.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|----|------|----------------------|---------------|-----|-------|------------|--------------|----------------------|---------------|-----|-------------|--------------|----------------------|-----------------|
| Martes | 29 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 20% | 0.00 | 9.20 | 36.80 0 | S/. 25.00 | S/. 920.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Miércoles | 30 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 20% | 0.00 | 9.20 | 36.80 0 | S/. 25.00 | S/. 920.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| | | | 35 | 1610 | S/. 14,490.0 0 | | | 46.00 | 369.8 1 | 1174. 870 | S/. 29,371.7 5 | | | 193.2 00 | 1416. 800 | S/. 35,420.0 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 241.9 3 | | | S/. 6,048.25 |

Se proceso 38 quintales de café verde en el mes de noviembre

El promedio de mermas en la producción fue de 22.76%

Se perdió 369.81 kilos

Se perdió s/9.245.25 soles

369.81 kilos

S/.
9,245.2

5 soles

merm
a

25.76%

| Diciembre | | Producción Real | | | | | | | | | | Producción Esperada | | | | | |
|----------------|-------|------------------|---------|-----------------------------|----------------|---------------|---------------|--------------|-------------------------|------------------------------|--------------|---------------------|---------------|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Día | Fecha | Peso por Quintal | Quintal | Total de café verde entrada | Precio de Café | Costo de Café | Merma de café | Café quemado | Perdida de café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS | Merma de café | Perdida de café tostado | Total de café tostado salida | Precio venta | INGRESOS DE VENTAS |
| Jueves | 1 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 22% | 0.00 | 10.25 | 35.7 50 | S/. 25.00 | S/. 893.75 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Viernes | 2 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 21% | 0.00 | 9.88 | 36.1 20 | S/. 25.00 | S/. 903.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|---|-----|-------------|-----------------|-----|------|-------|-------------|--------------|-----------------|-----|------------|-------------|--------------|-----------------|
| Lunes | 5 | 46 | 3 | 138 | S/. 9.00 | S/. 1,242.00 | 21% | 0.00 | 28.98 | 109. 020 | S/. 25.00 | S/. 2,725.50 | 12% | 16.56 0 | 121.4 40 | S/. 25.00 | S/. 3,036.00 |
| Martes | 6 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 22% | 0.00 | 10.12 | 35.8 80 | S/. 25.00 | S/. 897.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Miércoles | 7 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 21% | 0.00 | 9.66 | 36.3 40 | S/. 25.00 | S/. 908.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Jueves | 8 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.00 0 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Viernes | 9 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 22% | 0.00 | 20.24 | 71.7 60 | S/. 25.00 | S/. 1,794.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Lunes | 12 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 20% | 0.00 | 9.20 | 36.8 00 | S/. 25.00 | S/. 920.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Martes | 13 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 25% | 0.00 | 23.00 | 69.0 00 | S/. 25.00 | S/. 1,725.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 14 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 27% | 0.00 | 24.42 | 67.5 80 | S/. 25.00 | S/. 1,689.50 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 15 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.6 80 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Viernes | 16 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 20% | 0.00 | 9.20 | 36.8 00 | S/. 25.00 | S/. 920.00 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Lunes | 19 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 27% | 0.00 | 12.42 | 33.5 80 | S/. 25.00 | S/. 839.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Martes | 20 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.6 80 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 21 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 20% | 0.00 | 18.40 | 73.6 00 | S/. 25.00 | S/. 1,840.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Jueves | 22 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.00 0 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Viernes | 23 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.00 0 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Lunes | 26 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 23% | 0.00 | 21.16 | 70.8 40 | S/. 25.00 | S/. 1,771.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|----|------|----------------------|---------------|-----|------|------------|-------------|----------------------|-----------------|-----|-------------|--------------|----------------------|-----------------|
| Martes | 27 | 46 | 2 | 92 | S/. 9.00 | S/. 828.00 | 21% | 0.00 | 19.32 | 72.6 80 | S/. 25.00 | S/. 1,817.00 | 12% | 11.04 0 | 80.96 0 | S/. 25.00 | S/. 2,024.00 |
| Miércoles | 28 | 46 | 1 | 46 | S/. 9.00 | S/. 414.00 | 23% | 0.00 | 10.58 | 35.4 20 | S/. 25.00 | S/. 885.50 | 12% | 5.520 | 40.48 0 | S/. 25.00 | S/. 1,012.00 |
| Jueves | 29 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.00 0 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| Viernes | 30 | 46 | 0 | 0 | S/. 9.00 | S/. 0.00 | 0% | 0.00 | 0.00 | 0.00 0 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 12% | 0.000 | 0.000 | S/. 25.00 | S/. 0.00 |
| | | | 27 | 1242 | S/. 11,178.0 0 | | | 0.00 | 265.2 2 | 966. 530 | S/. 24,163.2 5 | | | 149.0 40 | 1092. 960 | S/. 27,324.0 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 126.4 3 | | S/. 3,160.75 | |

Se proceso 27 quintales de café verde en el mes de diciembre

El promedio de mermas en la producción fue de 22.19%

Se perdió 265.22 kilos

Se perdió s/6,630.50 soles

265.22 kilos

S/.

6,630.5

0 soles

merm

22.19% a

Anexo N°02: Costo perdido por paradas

| COSTO PERDIDO POR LAS PARADAS DE LA MAQUINARIA | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-------|------------|-----------|--------------|------------------------|----------------|---------------------|-----------|-------------------------------|----------------|-------------------------|--|
| CAPACIDAD MÁXIMA DE TOSTADORA | PRODUCCIÓN REAL DEL DÍA | Fecha | Producción | | | | | Servicio de tostado | | | | Total de dinero perdido | |
| | | | sacos | Quintales | café tostado | Precio de venta por KG | Soles perdidos | Sacos | Quintales | Precio de servicio de tostado | Soles perdidos | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|------------|---|----|--------|--------------|-----------------|----|----|----------|---------------|--------------|
| 19 | 16 | 5/01/2016 | 2 | 35 | 70.16 | S/. 25.00 | S/. 701.60 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 733.80 |
| 19 | 16 | 11/01/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 415.20 |
| 19 | 12 | 18/01/2016 | 2 | 35 | 70.16 | S/. 25.00 | S/. 701.60 | 5 | 46 | S/. 0.70 | S/. 161.00 | S/. 862.60 |
| 19 | 17 | 10/02/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 10 | 25/02/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 6 | 46 | S/. 0.70 | S/. 193.20 | S/. 1,245.61 |
| 19 | 17 | 29/02/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 3/03/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 3 | 15/03/2016 | 4 | 35 | 140.32 | S/. 25.00 | S/. 1,403.21 | 12 | 46 | S/. 0.70 | S/. 386.40 | S/. 1,789.61 |
| 19 | 8 | 28/03/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 8 | 46 | S/. 0.70 | S/. 257.60 | S/. 1,310.01 |
| 19 | 16 | 5/04/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 415.20 |
| 19 | 17 | 14/04/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 14 | 20/04/2016 | 2 | 35 | 70.16 | S/. 25.00 | S/. 701.60 | 3 | 46 | S/. 0.70 | S/. 96.60 | S/. 798.20 |
| 19 | 17 | 29/04/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 18 | 4/05/2016 | 0 | 35 | 0.00 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 32.20 |
| 19 | 12 | 17/05/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 4 | 46 | S/. 0.70 | S/. 128.80 | S/. 1,181.21 |
| 19 | 17 | 19/05/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|------------|---|----|--------|--------------|-----------------|---|----|----------|---------------|--------------|
| 19 | 4 | 23/05/2016 | 7 | 35 | 245.56 | S/. 25.00 | S/. 2,455.61 | 8 | 46 | S/. 0.70 | S/. 257.60 | S/. 2,713.21 |
| 19 | 11 | 26/05/2016 | 5 | 35 | 175.40 | S/. 25.00 | S/. 1,754.01 | 3 | 46 | S/. 0.70 | S/. 96.60 | S/. 1,850.61 |
| 19 | 5 | 1/06/2016 | 8 | 35 | 280.64 | S/. 25.00 | S/. 2,806.42 | 6 | 46 | S/. 0.70 | S/. 193.20 | S/. 2,999.62 |
| 19 | 14 | 6/06/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 1,116.81 |
| 19 | 18 | 8/06/2016 | 0 | 35 | 0.00 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 32.20 |
| 19 | 14 | 9/06/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 1,116.81 |
| 19 | 12 | 15/06/2016 | 4 | 35 | 140.32 | S/. 25.00 | S/. 1,403.21 | 3 | 46 | S/. 0.70 | S/. 96.60 | S/. 1,499.81 |
| 19 | 17 | 21/06/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 23/06/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 14 | 27/06/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 1,116.81 |
| 19 | 17 | 30/06/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 4/07/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 7/07/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 13/07/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 18 | 15/07/2016 | 0 | 35 | 0.00 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 32.20 |
| 19 | 10 | 20/07/2016 | 5 | 35 | 175.40 | S/. 25.00 | S/. 1,754.01 | 4 | 46 | S/. 0.70 | S/. 128.80 | S/. 1,882.81 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|------------|---|----|--------|--------------|-----------------|---|----|----------|---------------|--------------|
| 19 | 17 | 27/07/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 15 | 3/08/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 1,084.61 |
| 19 | 17 | 10/08/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 12 | 19/08/2016 | 4 | 35 | 140.32 | S/. 25.00 | S/. 1,403.21 | 3 | 46 | S/. 0.70 | S/. 96.60 | S/. 1,499.81 |
| 19 | 17 | 24/08/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 12 | 8/09/2016 | 5 | 35 | 175.40 | S/. 25.00 | S/. 1,754.01 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 1,818.41 |
| 19 | 13 | 12/09/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 3 | 46 | S/. 0.70 | S/. 96.60 | S/. 1,149.01 |
| 19 | 17 | 23/09/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 26/09/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 4/10/2016 | 0 | 35 | 0.00 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 64.40 |
| 19 | 15 | 12/10/2016 | 2 | 35 | 70.16 | S/. 25.00 | S/. 701.60 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 766.00 |
| 19 | 17 | 14/10/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 5 | 26/10/2016 | 6 | 35 | 210.48 | S/. 25.00 | S/. 2,104.81 | 8 | 46 | S/. 0.70 | S/. 257.60 | S/. 2,362.41 |
| 19 | 17 | 7/11/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 17 | 16/11/2016 | 0 | 35 | 0.00 | S/. 25.00 | S/. 0.00 | 2 | 46 | S/. 0.70 | S/. 64.40 | S/. 64.40 |
| 19 | 2 | 28/11/2016 | 8 | 35 | 280.64 | S/. 25.00 | S/. 2,806.42 | 9 | 46 | S/. 0.70 | S/. 289.80 | S/. 3,096.22 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|------------|---|----|--------|--------------|-----------------|---|----|----------|---------------|---------------|
| 19 | 17 | 5/12/2016 | 1 | 35 | 35.08 | S/. 25.00 | S/. 350.80 | 1 | 46 | S/. 0.70 | S/. 32.20 | S/. 383.00 |
| 19 | 7 | 14/12/2016 | 5 | 35 | 175.40 | S/. 25.00 | S/. 1,754.01 | 7 | 46 | S/. 0.70 | S/. 225.40 | S/. 1,979.41 |
| 19 | 12 | 21/12/2016 | 3 | 35 | 105.24 | S/. 25.00 | S/. 1,052.41 | 4 | 46 | S/. 0.70 | S/. 128.80 | S/. 1,181.21 |
| | | | | | | | | | | | | S/. 45,870.45 |