



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA  
MEJORA LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA  
AGROPUCALÁ S.A.A., CHICLAYO 2018**

**PRESENTADA POR  
SANDRO ALONSO CABRERA GIL  
RUBÉN EDARDO PILLACA LARREA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2019**



**CC BY-NC**

**Reconocimiento – No comercial**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, y aunque en las nuevas creaciones deban reconocerse la autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA  
AGROPUCALÁ S.A.A., CHICLAYO 2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. CABRERA GIL, SANDRO ALONSO**

**Bach. PILLACA LARREA, RUBÉN EDUARDO**

**ASESOR:**

**Mg. Ing. PEDRO MARTÍN VIZCONDE MELENDEZ**

**CHICLAYO, PERÚ**

**2019**

## DEDICATORIA

Primero, a mis padres Jesús Pillaca Muñoz y Liliana Larrea Serquén, por ser mi ejemplo e inspiración en cada paso que doy. Por darme amor de manera incondicional y haber entregado todo de sí mismos para alcanzar mis sueños, todo lo que he logrado es gracias a los valores y virtudes que me enseñaron.

Segundo, a mi hermano Fernando Pillaca Larrea, por estar conmigo y apoyarme en todo momento importante de mi vida, confío en que lograremos cada meta propuesta.

Rubén Eduardo Pillaca Larrea.

Primero, a mi papá Alejandro Cabrera Gastelo y a mi mamá María Luisa Gil Vega, porque son las personas más importantes en mi vida, quienes me han dado su apoyo incondicional y sabios consejos en cada decisión importante. Todo lo que soy y he logrado es gracias a ellos.

Segundo, a mis hermanos Alejandro, Luis, y Cristian Cabrera Gil, por ser mis compañeros en todo momento, brindándome su comprensión y apoyo en cada etapa de mi vida.

Sandro Alonso Cabrera Gil.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecemos a Dios, por darnos salud y vida, y bendecirnos en cada etapa de nuestras vidas, y por haber permitido que uno de nuestros principales sueños se esté haciendo realidad.

En segundo lugar, a nuestras familias, por el apoyo incondicional para lograr nuestros sueños y haber tenido paciencia y tolerancia durante esta etapa de nuestras vidas.

En tercer lugar, a todos nuestros docentes, que durante todos los años de estudio nos brindaron sus conocimientos y experiencias para nuestra formación profesional.

En cuarto lugar, a nuestro asesor Martín Vizconde, por su guía, apoyo y consejos para el desarrollo de esta investigación, hoy la hemos culminado.

Finalmente, a la empresa agroindustrial Agropucalá S.A.A., por su disposición para brindar la información necesaria durante el desarrollo de nuestro proyecto.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO .....	iii
INDICE .....	iv
INDICE DE FIGURAS.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1 Situación problemática.....	1
1.2 Definición del problema .....	3
1.3 Formulación del problema .....	4
1.4 Objetivo general y específicos .....	4
1.4.1 Objetivo general .....	4
1.4.2 Objetivos específicos .....	4
1.5 Importancia de la investigación.....	5
1.6 Viabilidad de la investigación .....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 Antecedentes de la investigación.....	8
2.2 Bases teóricas .....	12
2.2.1 Productividad .....	12
2.2.2 Sistema de gestión de la calidad .....	17
2.2.3 Calidad.....	23
2.2.4 Gestión de procesos .....	27
2.2.5 Mejora continua.....	30
2.2.6 Bizagi Process Modeler.....	31
2.2.7 Metodologías de mejora continua.....	31
2.2.7.1 Método de los 7 pasos.....	31
2.2.7.2 Modelo al Premio Europeo de Calidad (EFQM) .....	33
2.2.7.3 Método Deming .....	34
2.2.7.4 Método Juran.....	35
2.2.7.5 Método Kaizen.....	36

2.2.7.6	Método Philip Crosby .....	39
2.2.7.7	Método Six-Sigma .....	40
2.3	Definición de términos básicos .....	41
CAPITULO III: METODOLOGÍA .....		44
3.1.	Diseño metodológico .....	44
3.2.	Diseño muestral.....	44
3.2.1.	Población .....	44
3.2.2.	Muestra .....	45
3.3.	Técnica de recolección de datos.....	45
3.4.	Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.....	46
3.5	Criterio de validez y confiabilidad.....	46
3.6.	Aspectos éticos.....	46
3.7.	Hipótesis.....	47
3.8.	Variables y definición operacional.....	47
3.8.1.	Definición conceptual .....	47
3.9.	El ciclo de mejoramiento de los 7 pasos .....	51
3.9.1	Paso 1: Seleccionar el problema .....	52
3.9.2	Paso 2: Clarificar y subdividir el problema .....	52
3.9.3	Paso 3: Analizar las causas en su raíz .....	52
3.9.4	Paso 4: Establecer niveles exigidos .....	53
3.9.5	Paso 5: Definir y programar las soluciones.....	53
3.9.6	Paso 6: Implantar y verificar las soluciones .....	53
3.9.7	Paso 7: Acciones de garantía.....	54
CAPITULO IV: DESARROLLO .....		55
4.1	Paso 1 Seleccionar el problema .....	60
4.2	Paso 2 Clarificar y subdividir el problema .....	73
4.3	Paso 3 Analizar causas en su raíz.....	109
4.4	Paso 4 Establecer niveles exigidos.....	115
4.5	Paso 5 Definir y programar soluciones .....	117
CAPITULO V. RESULTADOS .....		124
5.1.	Paso 6 Implantar y verificar soluciones.....	124
5.2.	Paso 7 Acciones de garantía .....	146
CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....		148

CONCLUSIONES .....	152
RECOMENDACIONES.....	153
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	155
ANEXOS .....	160

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Factores productivos del sistema productivo .....	13
Figura 2. Cálculos de productividad .....	14
Figura 3. Reacción en cadena de una mayor productividad.....	16
Figura 4. Fórmulas de clases de productividad.....	17
Figura 5. Modelo de SGC basado en procesos según la norma ISO 9001:2000 .....	23
Figura 6. Esquema de un proceso .....	28
Figura 7 Metodología de los 7 pasos .....	51
Figura 8 Sistema de gestión de calidad (Mejora Continua) .....	55
Figura 9 Proceso de Implementación del SGC .....	56
Figura 10 Diagrama de afinidad.....	61
Figura 11 Árbol de problemas.....	62
Figura 12 Producción de azúcar (bolsas) por tonelada de caña limpia 2015 - 2016 .....	75
Figura 13 Promedio de productividad de materia prima 2015 - 2016 .....	75
Figura 14 Producción de azúcar (bolsas) por tonelada de caña limpia 2016 – 2017 .....	77
Figura 15 Promedio de productividad de materia prima 2016 – 2017 .....	77
Figura 16 Porcentaje de impurezas en la producción de azúcar 2015 - 2016 .....	79
Figura 17 Porcentaje de impurezas en la producción de azúcar 2016 - 2017 .....	79
Figura 18 Molienda por hora 2015 - 2016 .....	83
Figura 19 Molienda por hora 2016 - 2017 .....	83
Figura 20 Análisis mensual de tiempo perdido (promedio).....	89
Figura 21 Tiempo perdido total .....	90
Figura 22 Costo promedio de mantenimiento, trapiche y elaboración .....	99
Figura 23 Subdivisión del problema.....	101
Figura 24 Nivel de afectación de las causas en el escaso control de calidad .....	105
Figura 25 Nivel de afectación de las causas en el insuficiente intercambio de información.....	105
Figura 26 Nivel de afectación de las causas en la inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales .....	105
Figura 27 Nivel de afectación de las causas en la inexistencia de un sistema de gestión de calidad .....	106
Figura 28 Diagrama de Pareto del escaso control de calidad .....	106
Figura 29 diagrama de Pareto del insuficiente intercambio de información	107
Figura 30 Diagrama de Pareto de la inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales .....	107

Figura 31 Diagrama de Pareto de la inexistencia de un sistema de gestión de calidad.....	108
Figura 32 Diagrama de causa - efecto.....	110
Figura 33 Cuantificación en el Diagrama de Ishikawa.....	111
Figura 34 Relación entre subdivisión de problemas y dimensiones .....	114
Figura 35 Porcentajes de reducción de problemas .....	116
Figura 36 Diagrama de enfrentamiento de las causas .....	116
Figura 37 Árbol de soluciones .....	118
Figura 38 Escenarios de la productividad en la dimensión hombre con la aplicación de un SGC.....	132
Figura 39 Escenarios de la productividad en la dimensión materiales con la aplicación de un SGC.....	137
Figura 40 Escenarios de la producción de bolsas para la dimensión máquina con la aplicación de un SGC .....	141
Figura 41 Impacto de las mejoras en la dimensión hombre con la implementación del SGC.....	143
Figura 42 Impacto de las mejoras en la dimensión materiales con la implementación del SGC.....	144
Figura 43 Impacto de las mejora en proceso de bolsas en la dimensión Máquina con la implementación del SGC.....	144
Figura 44 Impacto de las mejora en la producción de bolsas de azúcar rubia de 50 Kg con la implementación del SGC .....	145
Figura 45 Beneficio en las ganancias anuales en los diferentes escenarios con el SGC.....	145

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conceptos de calidad .....	25
Tabla 2 Operacionalización de variables .....	48
Tabla 3 Leyenda de selección de causas .....	65
Tabla 4 Ponderación por pesos .....	65
Tabla 5 Problemas de la empresa .....	66
Tabla 6 Lista de chequeo de control de calidad .....	67
Tabla 7 Lista de chequeo de intercambio de información .....	68
Tabla 8 Lista de chequeo de tecnología y condiciones laborales .....	68
Tabla 9 Lista de chequeo del sistema de gestión de calidad .....	69
Tabla 10 Leyenda de problemática detectada .....	70
Tabla 11 Grado de importancia de la problemática.....	70
Tabla 12 Matriz de selección de problemas.....	71
Tabla 13 Indicadores del problema.....	73
Tabla 14 Producción de azúcar rubia 2015 - 2016.....	74
Tabla 15 Producción de azúcar rubia 2016 - 2017.....	76
Tabla 16 Rating de Molienda vs. Tiempo Total 2015 - 2016 .....	80
Tabla 17 Rating de Molienda vs. Tiempo Total 2016 - 2017 .....	81
Tabla 18 Productividad de MP/Tiempo 2015 - 2016 .....	82
Tabla 19 Productividad de MP/Tiempo 2016 - 2017 .....	82
Tabla 20 Control de inspección, elaboración y trapiche: 31 de diciembre 2016 .....	85
Tabla 21 Control de inspección, elaboración y trapiche: 31 de diciembre 2017 .....	86
Tabla 22 Paradas de molienda .....	87
Tabla 23 Promedio de paradas de molienda .....	88
Tabla 24 Tiempo perdido por sección .....	89
Tabla 25 Resumen de paradas de molienda (Control promedio 2016-2017).....	91
Tabla 26 Operarios por áreas de producción .....	93
Tabla 27 Personal de jefatura .....	93
Tabla 28 Costo de caña de azúcar .....	95
Tabla 29 Costo de materiales secundarios .....	96
Tabla 30 Costos de mantenimiento de trapiche y elaboración promedio .....	98
Tabla 31 Costos totales de producción .....	100
Tabla 32 Criterios de evaluación en matriz de mayor y menor esfuerzo ....	102
Tabla 33 Evaluación de las causas del escaso control de calidad .....	102
Tabla 34 Evaluación de las causas del insuficiente intercambio de información.....	103
Tabla 35 Evaluación de las causas de la inadecuada Tecnología y Condiciones laborales .....	103
Tabla 36 Evaluación de las causas de la inexistencia de un Sistema de Calidad .....	104

Tabla 37 Escalas de impacto y frecuencia para las dimensiones de métodos y materia prima.....	112
Tabla 38 Impacto y frecuencia en la dimensión de métodos.....	113
Tabla 39 Impacto y frecuencia en la dimensión de materia prima.....	113
Tabla 40 Impacto de las soluciones en cada problema.....	115
Tabla 41 Posibles soluciones para los problemas .....	117
Tabla 42 Programación de actividades de solución .....	119
Tabla 43 Costos en personal para capacitaciones.....	121
Tabla 44 Costos de materiales para el SGC.....	122
Tabla 45 Costo por incentivo para jefatura .....	122
Tabla 46 Costo por honorarios.....	122
Tabla 47 Costos totales de implementación.....	123
Tabla 48 Productividad de materiales .....	125
Tabla 49 Producción hombre.....	125
Tabla 50 Productividad de máquina.....	126
Tabla 51 Productividad de hombre, materiales y máquinas .....	127
Tabla 52 Productividad esperada en la dimensión hombre aplicando el SGC .....	128
Tabla 53 Escenarios con SGC en la dimensión hombre .....	130
Tabla 54 Rating de molienda en los escenarios con SGC .....	130
Tabla 55 Tiempo efectivo en la dimensión hombres en los escenarios con SGC .....	131
Tabla 56 Escenarios de la productividad en la dimensión hombre con la aplicación de un SGC.....	131
Tabla 57 Productividad esperada en la dimensión materiales aplicando el SGC .....	134
Tabla 58 Detallado de pérdidas en la dimensión materiales en un turno ...	135
Tabla 59 Reducción de pérdidas con la aplicación de un SGC.....	136
Tabla 60 Escenarios de la productividad en la dimensión materiales con la aplicación de un SGC.....	136
Tabla 61 Tiempo perdido en la dimensión maquinas .....	138
Tabla 62 Escenarios de mejora en tiempos de operación de máquina con SGC .....	139
Tabla 63 Escenarios de eficiencia de las máquinas con SGC .....	140
Tabla 64 Escenarios de la producción de bolsas para la dimensión máquina con la aplicación de un SGC .....	140
Tabla 65 Análisis costo - beneficio por escenarios del SGC .....	142
Tabla 66 costo – beneficio del SGC.....	143

## RESUMEN

La investigación titulada “Diseño de un sistema de gestión de la calidad para mejorar la productividad en la empresa Agropucalá S.A.A., Chiclayo 2018”, tiene como objetivo incrementar el nivel de productividad en el proceso de producción de azúcar rubia, en los factores de mano de obra, materiales y maquinaria, a través de la implementación de un sistema de gestión de calidad aplicando la metodología de los 7 pasos.

A través de la metodología se conoció la situación problemática actual en las áreas de inspección, trapiche y elaboración. Se identificaron los problemas de escaso control de calidad, Insuficiente intercambio de información, Inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales, y que no existe un sistema de gestión de calidad. Para lo cual, se propuso la implementación de un sistema de gestión de calidad que permita incrementar la productividad de la empresa, determinándose que, en un período de 1 año de duración de su implementación, la empresa incrementaría su productividad en los factores hombre en 11.26%, materiales en 2.40% y aumentaría la eficiencia en el factor máquinas en 5.97%.

Finalmente, quedó demostrada la hipótesis, comprobándose que la implementación de un sistema de gestión de calidad incrementó la productividad y eficiencia en la empresa Agropucalá S.A.A

**Palabras clave:** Sistema de gestión de calidad, productividad, 7 pasos, Agropucalá S.A.A

## ABSTRACT

The research, entitled “Diseño de un sistema de Gestión de la Calidad para mejorar la productividad en la empresa Agropucalá S.A.A., Chiclayo 2018”, aimed at increasing the level of productivity in the process of production of blond sugar, in labor factors, materials and machinery, through the implementation of a 7 step management methodology.

Through the methodology, the current problematic situation was known in the areas of Inspection, Trapiche and Elaboration. Problems of poor quality control, insufficient information exchange, inadequate technology and low working conditions were identified, and there is no Quality Management System. For this purpose, it was proposed the implementation of a Quality Management System that allows to increase the productivity of the company, determining that within a period of 1 year of its implementation, the company would increase its productivity in human factors by 11.26%, materials by 2.40% and the efficiency in machines by 5.97%.

Finally, the hypothesis was demonstrated, proving that the implementation of a Quality Management System increased productivity and efficiency in the company Agropucalá S.A.A

**Keywords:** Quality Management System, productivity, 7 steps, Agropucalá S.A.A

## INTRODUCCIÓN

Las organizaciones productivas modernas tienen ventajas comparativas que regulan su estructura y funcionamiento a efecto de lograr productos de mejor calidad, como resultado del uso óptimo del conocimiento, el cual se refleja en la renovación de conceptos, métodos y técnicas en la base de los documentos de gestión. Un componente importante vinculado a la productividad lo constituye el sistema de calidad.

La empresa AGROPUCALÁ S.A.A., es una organización dedicada a la elaboración de azúcar durante más de un siglo, que tiene una estructura clásica en la que se advierte la falta de un Sistema de Gestión de la Calidad. Debido a esto, la empresa a lo largo de los años empleó el concepto de seguimiento de los distintos indicadores que se dan en las áreas de Trapiche y Elaboración como una muestra de control de la calidad, la cual en innumerables ocasiones difieren en demasía con los valores reales de cualquier empresa especializada en la elaboración de este producto.

A raíz de esto fue de suma importancia identificar los problemas en los distintos procesos que tienen mayor influencia en la calidad final del producto, para luego identificar los motivos por los cuales se origina y los efectos que conllevarían de seguir presentándose. Esto con la finalidad de dar una propuesta que ayude a solucionar estos inconvenientes.

La presente investigación se ha desarrollado en seis capítulos:

En el primer capítulo, se recopiló información de los problemas más frecuentes en fábrica, en base a la realidad de la empresa, para determinar el problema central, el cual fue esquematizado mediante el diagrama de Ishikawa y el árbol de problemas. Posteriormente, se planteó los objetivos para mejorar el problema de la baja productividad.

En el segundo capítulo, se presenta el marco teórico, los antecedentes, las bases teóricas, y toda la recopilación de conocimiento necesario para entender el trabajo a realizar.

En el tercer capítulo, se establece la metodología empleada en el trabajo, la formulación de la hipótesis y definición de las variables.

El cuarto capítulo, se centra en los efectos de la solución propuesta que consiste en la aplicación de la metodología de 7 pasos, para mejorar el problema de baja productividad, que está pasando la fabricación de azúcar rubia.

En el quinto capítulo, se colocó los resultados de la implementación de la metodología de los 7 pasos.

El sexto capítulo, contiene la síntesis de los resultados, comparándolos con los antecedentes, donde se realizó una apreciación analítica sobre lo propuesto y lo obtenido.

## **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Situación problemática**

En la actualidad, la productividad se señala como uno de los objetivos más importantes en los que se debe enfocar cualquier empresa. Además, de incrementar ventas, o ser líder en el mercado, el hecho de producir más y mejor es una capacidad de gran ventaja competitiva, ya que utilizar eficientemente los recursos necesarios para la producción, y con ello, aumentar las unidades producidas, beneficia a la empresa en la reducción de costos, elevar su margen de ganancia y ofrecer un producto de calidad.

Según un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), las empresas peruanas carecen de competitividad, debido al estancamiento en que se encuentra actualmente su productividad, a pesar de que la productividad laboral es fundamental para el crecimiento de su Producto Bruto Interno (PBI), ésta ha sufrido variaciones negativas, hacia el 2015. La productividad peruana cayó 0,3%: mientras que, en Ecuador creció 0,7%, Colombia 0,2% y Bolivia 0,1%. El déficit que tiene el Perú en infraestructura, educación, investigación y desarrollo amplía la brecha de productividad con países emergentes. (El Comercio, 2018)

Las empresas en el Perú buscan mejorar su productividad, es por eso, que se hace necesario implementar herramientas que permitan incrementar la productividad de los colaboradores, sea el caso como la tecnología que permite ofrecer mejores servicios a los consumidores, también la capacitación constante del personal, debido a que aumenta la eficiencia en los procesos empresariales. (Gestión, 2018)

Así, la industria azucarera tiene un futuro prometedor, a causa de que la humanidad crece cada día más rápido que la producción de alimentos, creciendo la demanda mundial de la producción del azúcar de caña. Nueva Guinea se encuentra en el primer lugar a nivel mundial, tanto en productividad

como en volumen total, producido gracias a su caña de azúcar de la especie *Saccharum officinarum*. Por otro lado, si mencionamos rendimiento y volumen además de infraestructura moderna para producir azúcar, Brasil ocupa el primer lugar en el mundo. (Carillo Enciso, 2018). También, se consideran La India, la Unión Europea, China y Tailandia como los principales productores de azúcar del mundo, pues este sector representa una de las fuentes de empleo más grandes e importantes. Sin embargo, la industria productiva de la caña de azúcar a nivel mundial, ha experimentado a lo largo de los años, diversas etapas de crecimiento y contracción, debido a algunos factores como los climáticos, productivos y en algunos casos, modificaciones de la normatividad en el sector, básicamente referidas a política y propiedad. Todo esto ha generado impacto de mayor o menor grado la producción de caña y, por consiguiente, a la producción de azúcar. Dichas etapas dificultan la oportunidad económica de las producciones azucareras, afectando sensiblemente la agroindustria cañera, los grandes productores y los consumidores. (Gestión, 2018)

En Perú se considera a la caña de azúcar, como uno de los cultivos agroindustriales más relevantes, porque aporta significativamente al valor bruto de la producción agropecuaria y en especial en el subsector agrícola (Dirección General de Competitividad Agraria, s.f.). El cultivo de la caña de azúcar fue creciendo sostenidamente, debido a que se amplió la frontera agrícola. A pesar que, Perú posee uno de los rendimientos más altos en comparación a otros países para el año 2016 el rendimiento decayó a 112 120 kg/ha, lo que permitió una producción total de 9 832 526 toneladas. (MINAGRI, 2017)

Perú tiene aproximadamente 160 mil hectáreas dedicadas a cultivar caña de azúcar, las cuales se encuentran distribuidas en los departamentos de Lambayeque, Piura, Ancash, La Libertad, Arequipa y Lima, las mismas que contribuyen el 3.6% del PBI agrícola. (Gestión, 2018)

La industria azucarera en Perú se compone de 11 empresas que cuentan con ingenios para producir azúcar refinada y sus derivados, asimismo existen

pequeñas empresas y campesinos particulares que se dedican a la siembra de caña de azúcar. (Gestión, 2016)

Actualmente, en la región Lambayeque son pocas las empresas que cuentan con un plan de calidad, a causa de la desinformación o poco interés que presentan hacia el escenario de brindar el mejor producto o servicio posible al consumidor final, además sin considerar que la provincia se encuentra en el centro de la macro región norte, por lo que la calidad de los bienes finales de cualquier industria afectara a un número importante de personas.

## **1.2 Definición del problema**

AGROPUCALÁ S.A.A, empresa líder del sector azucarero en la región cuenta con innumerables procesos en fábrica, donde la mayoría de estos tienen una influencia directa con la calidad del producto. Así que un Sistema de Gestión de la Calidad brindará las herramientas necesarias para poder subsanar los errores en cada operación. Siendo una empresa con una antigüedad considerable en el mercado azucarero del norte peruano, desde su etapa de fundo, cooperativa, hasta lo que es hoy en día, como empresa privada. Dentro de ese tiempo la empresa ha pasado por constantes cambio de gestión, los cuales han tenido que priorizar temas políticos, económicos, sociales, etc. Todas estas gestiones tenían como meta implementar a la fábrica con equipos que ayuden a mejorar la extracción de jugo, así como al mismo tiempo la mayor cantidad de bagazo para que pueda ser quemado y abastecer de energía a los equipos para su correcto funcionamiento. Al enfocarse en estos temas que son muy importantes para cualquier empresa, se dejó de lado la calidad de productos y de cada proceso presente en fábrica, ya sea por desconocimiento o por centrarse en cumplir con los objetivos trazados al adquirir nuevos equipos, que no era otro que aumentar la producción.

Hasta la fecha el área de laboratorio es la única encargada de hacer un seguimiento a los indicadores presentes en la fabricación del azúcar, pero sin tomar ninguna medida correctiva si es que esta sobrepasa los límites, que tendrían un efecto negativo en la producción de azúcar, debido a la presencia

de innumerables impurezas que harían mermar la cantidad de bolsas de azúcar de ganancia que normalmente tiene la empresa.

Un inconveniente adicional sería que los trabajadores encargados de recolectar esas muestras para llevarlas a laboratorio no están lo suficientemente capacitados para determinar el porqué de esta desviación de los parámetros, por lo que empíricamente saben si la muestra tomada sobrepasa las medidas, esto ocasiona un retraso en la toma de decisiones por parte del área de laboratorio, produciendo un retraso en los informes de impurezas de un campo de cualquier sembrador.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la metodología 7 pasos aumentará la productividad en la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.?

### **1.4 Objetivo general y específicos**

#### **1.4.1 Objetivo general**

Elaborar un Sistema de Gestión de Calidad basado en la metodología 7 pasos para aumentar la productividad en la empresa Agropucalá S.A.A.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

- a) Determinar el escenario actual de fallas y pérdidas en el proceso de fabricación de azúcar, en las áreas de inspección, trapiche y elaboración, consideradas con mayor incidencia en la calidad.
- b) Identificar y evaluar las causas y efectos que originan la baja productividad de los factores productivos en las áreas de inspección, trapiche y elaboración.
- c) Calcular el nivel de productividad mediante herramientas estadísticas.

d) Analizar el costo-beneficio del sistema de gestión de la calidad diseñado para la empresa, y evaluar garantías para una viabilidad económica.

### **1.5 Importancia de la investigación**

La importancia de la realización del proyecto nace por la mayor exigencia del mercado en la sociedad moderna, donde los consumidores demandan un producto de “calidad”, el cual busca satisfacer sus necesidades y expectativas. Características como el diseño, precio, utilidad, tiempo de entrega, servicio, entre otros, son singularidades propias de cada producto que se hacen diferenciar desde la perspectiva del cliente, quien juzga y selecciona el más atractivo. Por ese ámbito, el mercado se vuelve cada vez más competitivo, y las empresas desarrollan nuevas estrategias y mejoras para elevar la calidad de su producto.

No es la excepción en la industria azucarera, donde actualmente el dulzor y la salud se demandan en conjunto, haciendo que estas permanezcan en la constante mejora de la calidad de su producto y sus procesos, renovándose y empleando nuevas metodologías y tecnologías. Lo cual, alcanza mayor productividad, rentabilidad y expansión en el mercado.

AGROPUCALÁ S.A.A siendo una empresa azucarera con tiempo y presencia en el mercado norte del país, no ha adoptado un sistema de mejora respecto a la gestión de la calidad en su producto terminado o en alguna de las áreas de sus instalaciones. Generando un retraso en su crecimiento organizacional y competitivo, impidiendo la oportunidad de reducir sus problemas internos.

Al no llevar un seguimiento adecuado de la calidad, problemas como: alteraciones en características del azúcar, paras y fallas de maquinaria, pérdidas y altas mermas, desorganización, falta de comunicación, trabajadores insatisfechos, falta de productividad, entre otros presenciados en su día a día, se magnifican, siendo una desventaja frente a otras azucareras,

pues no logra operar adecuadamente toda su capacidad, sus recursos y explotar todo el potencial deseado.

## **1.6 Viabilidad de la investigación**

### **1.6.1 Viabilidad técnica**

La empresa cuenta con los recursos y tecnología necesaria como: computadoras, instrumentos de medición, información y registros, para la realización del proyecto. Además, consideramos la colaboración y asistencia de la gerencia, jefes de área y mano de obra desde la etapa de investigación hasta el desarrollo y ejecución del proyecto.

### **1.6.2 Viabilidad económica**

Existe la evidencia comprobada por antecedentes e investigaciones de los beneficios económicos que la elaboración de un sistema de gestión de la calidad brinda al sector industrial, el cual no requiere de mucha inversión de recursos económicos, pues se buscará la ejecución de acciones y procedimientos rentables, pero fundamentales para su implementación en la empresa, la cual brindará una rentabilidad sostenida en el tiempo.

### **1.6.3 Viabilidad operativa**

Valoramos la participación y el compromiso de algunos colaboradores actualmente, distribuidos en gerencia, ingenieros de área y operarios, quienes son indispensables para el desarrollo del proyecto. Se trabajará en conjunto, motivado por lograr cambios positivos en la empresa, como mejorar los procesos, el producto y condiciones laborales, que beneficiarán la productividad y rentabilidad de la empresa.

#### **1.6.4 Viabilidad social**

Dentro de los beneficios sociales obtenidos por la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en la empresa, se rescatarán la mejora de las condiciones laborales de los colaboradores, respecto a su seguridad, salud y productividad en su área de trabajo. Asimismo, optimizar el flujo de información y la comunicación interna, mejorar el clima organizacional de la empresa con mayor participación de los empleados y el desarrollo de capacitaciones, favorecerá el rendimiento de los miembros de la empresa.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Argueta (2016), en Guatemala desarrolló una tesis de maestría que tuvo la finalidad de solucionar el problema de la carga microbiana que existía en las instalaciones de las clínicas de la Dirección de Salud y Bienestar Municipal de Guatemala. El autor empleó el modelo de los siete (7) pasos basado en el mejoramiento continuo de la calidad, establece una metodología apta para la detección de las causas raíces de los problemas, para así eliminarlos y mejorar la calidad y productividad de los procesos, en este caso, de limpieza y desinfección. Con la mejora realizada y utilización del nuevo componente, los tres lugares lograron reducir su carga microbiana a una menor 10 UFC/50cm<sup>2</sup>, incrementando la productividad de su proceso en 66.67%, 90% y 99% respectivamente.

Tigrero (2015), en Ecuador elaboró una tesis de pregrado, que tuvo como propósito elaborar un Sistema de Gestión de la Calidad en la empresa con el objetivo de mejorar el control de procesos productivos. Se elaboró el Manual de Calidad y Manual de Procedimientos conforme solicita la Norma ISO 9001:2008, los procedimientos y formatos de control de acuerdo a lo que se pretendió cumplir con el alcance del Sistema de Gestión de la Calidad. Con la ejecución de las actividades de solución se logró la reducción tiempos en el ciclo de producción, debido a los ajustes y mejoras para las máquinas y los operarios, representando un cambio en la productividad del proceso de

enlatado de 2.86 (sardinas enlatados por minuto), incrementándose a 3.12 (sardinas enlatados por minuto), respecto al año anterior, con ello disminuyó el costo de producción, los gatos, y la inversión realizada resultó factible.

Flores (2014), en Trujillo realizó una tesis en la que se priorizó como objetivo modelar el diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad, según la norma ISO 9001:2008 para mejorar y optimizar las actividades de los servicios que ofrece la empresa Consolidated Group del Perú S.A.C., como tercerización, recursos humanos y asesoría empresarial. Luego de aplicado el nuevo Sistema de Gestión de Calidad se obtuvo que la productividad de sus servicios realizados mejoró: 20% respecto al proceso de reclutamiento, selección y contratación de personal, 20% en el proceso de desarrollo y desempeño, y 35% en el manejo y agilización de información.

Estrada (2016), en Lima sustentó su trabajo de investigación en proponer un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2008 para los procesos de la producción de pan de la panadería de Hipermercado Populares S.A., para lo cual utilizaron la metodología de diagnóstico de la situación actual de los procesos en la producción de pan, visitas a las instalaciones, reuniones con el gerente del local, entrevista con el personal, verificando en base a la norma ISO 9001:2008; se logró identificar el principal problema que fue la ausencia de un sistema de gestión que ayude a ser más efectivos y ordenados en sus procesos. Por ello, es que se diseñó el Sistema de Gestión de la Calidad elaborados en un manual, documentando

los procedimientos y registros además del plan de calidad para mejorar el control de los procesos, basado en la norma ISO 9001:2008.

Chayña, Miki & Tapia (2017), en Lima trabajaron en una investigación donde identificaron que a causa del crecimiento económico ha aumentado la cantidad de empresas de construcción; sin embargo, existen muchas deficiencias en los proyectos de infraestructura, por lo que necesariamente requieren una gerencia de proyectos, ya que muchos de ellos no llegan a cumplir los objetivos para lo que fueron originalmente planteados; es por eso, que el presente trabajo tuvo el objetivo de desarrollar un Manual de Gestión de Calidad basado en estándares para la gerencia de proyectos como el Project Management Institute (PMI) y la Organización Internacional de Normalización (ISO), para la etapa previa a la construcción planteando un modelo integral orientado a la mejora continua, mayor rentabilidad, sostenibilidad y optimización de recursos.

Cuyutupa (2017), en Lima elaboró una investigación la cual tuvo como objetivo implementar un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001:2015 para mejorar la productividad en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C. y se enfocó en la satisfacción del cliente, el pensamiento basado en riesgos, la gestión por procesos y la estructura del ciclo de Deming; lo que dio como resultado que la implementación del sistema mejora la productividad de 0% a 13% y además de reducir sus costos de compra en 0.64 kg/\$ e incrementar su precio de venta a un 0.89 kg/\$.

Núñez (2016), en Trujillo realizó su investigación que tuvo como fin el mejorar la eficiencia de los procesos productivos en una empresa pesquera, mediante la implementación de la norma ISO 9001:2008, por lo que se realizó el diagnóstico de la situación, la identificación de los procesos, desarrollo del manual de la norma y finalmente, la evaluación del impacto que tuvo en la mejora el cual resultó en un aumento del 98% y 99% en los procesos productivos de harina y aceite de pescado respectivamente; por lo que la compañía creó una perspectiva bajo un Sistema de Gestión de Calidad.

Cabrera (2017), en Lima basó su investigación en diseñar e implementar un Sistema Integrado de Gestión basado en las normas internacionales ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 y OHSAS 18001:2007 para la sede que tiene en Perú la corporación Piteau Associates, empresa de servicios de ingeniería geotécnica e hidrogeológica especializada en el sector minero; el cual, se desarrolló con la elaboración de un diagnóstico inicial (línea base), la identificación de todos los procesos de la organización, la interrelación de estos procesos, elaboración del mapa de procesos distinguiendo los procesos que generan valor agregado a la empresa; lo que resultó que Después de la implementación del Sistema Integrado de Gestión se ha incrementado el porcentaje de productividad en la empresa en un 21%.

Delgado & Núñez (2016), en Pimentel desarrollaron su trabajo de investigación en el que propuso la Gestión de procesos en la empresa Agropucalá S.A.A. donde se utilizó la metodología de las 5 Ss, el cual tuvo

como resultado que ésta metodología mejoró la productividad de la materia prima en un 18.16% y la productividad de la molienda en un 31.25%.

## **2.2 Bases teóricas**

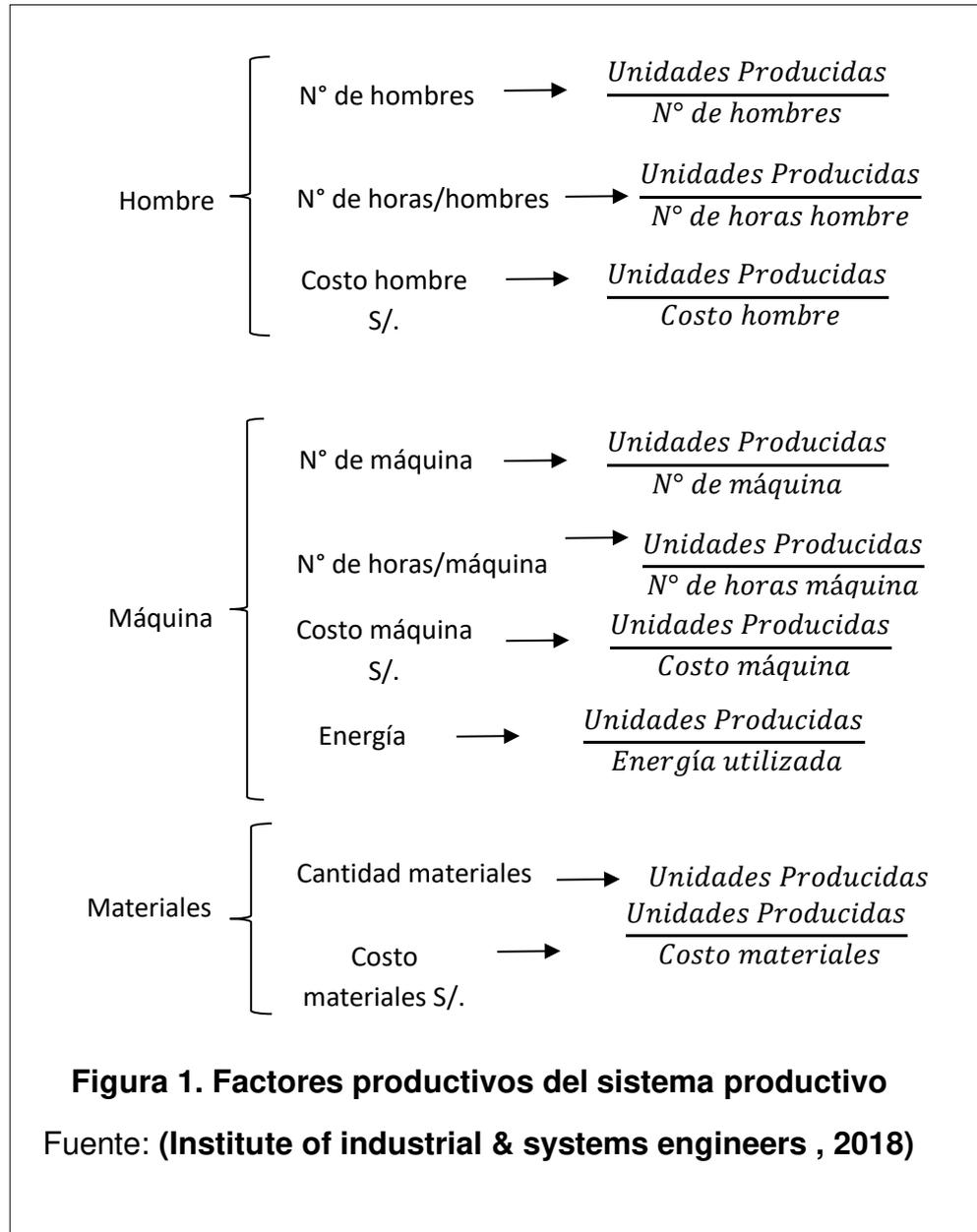
### **2.2.1 Productividad**

Este término relaciona lo producido y los medios utilizados, por lo mismo, se calcula mediante la fracción, los resultados logrados entre los recursos empleados. Los resultados logrados se miden en unidades producidas, clientes atendidos, piezas liquidadas o en ganancias. Por otro lado, los recursos empleados se miden a través de la cifra de trabajadores, tiempo absoluto dedicado, horas-máquina, costos, etc. De modo que, aumentar la productividad es mejorar el empleo de los recursos y maximizar los resultados. La productividad frecuentemente se divide en dos factores: eficiencia y eficacia.

La eficiencia es el vínculo entre los resultados logrados y los recursos empleados, se desarrolla primordialmente optimizando el empleo que se da a los recursos, lo que incluye minimizar tiempos desperdiciados, paros de equipo, falta de material, retrasos, etc.

Entretanto, la eficacia es el nivel con el cual los trabajos dispuestos son realizados y los resultados proyectados son alcanzados. Por lo tanto, ser eficaz es cumplir con metas y se atiende aumentando los resultados de equipos, materiales y en absoluto de todo el proceso. (Martinez Picon, 2014)

Adicionalmente, se considera a la productividad como el mejoramiento continuo del sistema. Más importante que producir rápido, es producir mejor.



La productividad mide básicamente la manera de trabajar de las economías, industrias, empresas y procesos. La productividad es el valor de los bienes o servicios, dividido entre los valores de los recursos (salarios, costo de equipo y similares) que fueron empleados como materia prima. (Investy, 2016)

$$Productividad = \frac{Productos}{Insumos} = \frac{Resultados Logrados}{Recursos Empleados}$$

Tomando en cuenta que los índices de productividad se pueden determinar de la relación producto-insumo, existen tres formas de incrementarlo:

- Aumentar el producto y mantener el mismo insumo.

$$\Delta Pr = \frac{\Delta P}{kI}$$

- Reducir el insumo y mantener el mismo producto.

$$\Delta Pr = \frac{kP}{\nabla I}$$

- Aumentar el producto y reducir el insumo simultánea y proporcionalmente.

$$\Delta Pr = \frac{\% \Delta P}{\% \Delta I} ; \quad \% \Delta P > \% \Delta I$$

$$\Delta Pr = \frac{\% \nabla P}{\% \nabla I} ; \quad \% \nabla P < \% \nabla I$$

### **Figura 2. Cálculos de Productividad**

Fuente: Krajewski, Ritzman, & Malhotra. (2008). Pág. 13

Se puede encontrar una gran cantidad de factores que influyen a la productividad del trabajo, que son conocidos como las “M” mágicas, denominados así porque todos estos factores comienzan con la letra M. (García Cárdenas, 2014)

- Hombres (men)
- Dinero (money)
- Materiales (materials)
- Métodos (methods)
- Mercados (markets)
- Medio ambiente (environment)
- Mantenimiento del sistema (maintenance)
- Administración (management)
- Manufactura (manufacturing). (García Cárdenas, 2014)

De estos factores, son seis los cuales definen de forma integral todo procedimiento y cada uno añade una fracción de la variabilidad (y calidad) del efecto del proceso. Disminuir la variación de los procesos es un objetivo clave del control de la calidad, ya que mejora la productividad.

El resultado de todo proceso se debe a la acción conjunta de las “6 M” (interactúan materiales, máquinas, mano de obra, mediciones, medio ambiente y métodos), por lo que, si ocurre una modificación significativa en la ejecución del proceso, sea accidental u ocasionado, su causa se ubica en una o más de las “6 M”. (Gutierrez Pulido, 2014)



**Figura 3. Reacción en cadena de una mayor productividad**

Fuente: (García Criollo, 2005)

Las clases de productividad se indican según los factores que se tengan en cuenta para determinarla:

- Productividad parcial: los parámetros que se consideran para el cálculo son la cantidad que se ha producido y una sola clase de insumo o indicador. Se pueden fijar vínculos como la cantidad que se produjo y el nivel de energía empleada, o la cantidad que se produjo y la mano de obra, los medios o materias primas, y se incluye los componentes que hayan participado en el proceso de producción.

Con el resultado de este indicador, es posible determinar cuál fue la rentabilidad de cada uno de los componentes de manera separada, y si efectivamente fueron productivos o no.

- Productividad total: Su ecuación es semejante a la última, en la que igualmente se considera la cantidad que se produjo, pero a diferencia de la parcial, en esta participan la suma de diversos elementos para su deducción, los cuales son la mano de obra, los insumos y el capital utilizado. (Carro Paz & Gonzáles Gómez, 2013)

**PRODUCTIVIDAD PARCIAL:**

$$\text{Productividad humana} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumo humano}} \rightarrow \frac{\text{Producción}}{\text{Horas hombre}}$$

$$\text{Productividad de los materiales} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumo material}}$$

$$\text{Productividad del capital} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumo capital}}$$

$$\text{Productividad de energía} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumo energía}}$$

**PRODUCTIVIDAD GLOBAL:**

$$\text{Productividad global} = \frac{\text{Producción}}{\sum \text{Insumos empleados}} \rightarrow \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra} + \text{Materiales} + \text{Tecnología} + \text{Energía} + \text{Otros}}$$

**Figura 4. Fórmulas de clases de productividad**

Fuente: (Urbina García, 2008)

## 2.2.2 Sistema de Gestión de la Calidad

El Sistema de Gestión de la Calidad es el medio aplicado para poner en práctica la perspectiva de gestión de calidad que quiere tomar una

organización. El diseño e implementación un SGC, según la óptica de aseguramiento de la calidad, es la planificación y ejecución una sucesión de acciones ordenadas, apoyados en patrones normativos usualmente aceptados, que favorecen una certificación luego de ser auditados por un organismo certificado. Estos patrones normativos, son instrumentos que admiten planificar, sistematizar, controlar, documentar, asegurar y mejorar las técnicas de negocio de una organización, entregando la confianza apropiada, que el producto va a satisfacer los requisitos esperados sobre la calidad. (Gómez López, y otros, 2017)

Un SGC tiene tres pivotes:

- La explicación de una sucesión de métodos estandarizados y correctamente documentados que especifiquen la coordinación de un grupo de recursos y actividades para asegurar la calidad de todo proceso y la elaboración de un producto adecuado a las exigencias del cliente.
- El informe de los requerimientos de comportamiento en un Manual de Calidad.
- El cumplimiento de las normas determinadas en los procedimientos.

(Gómez López, y otros, 2017)

Es importante resaltar que los patrones normativos de Gestión de la Calidad, son prácticas de gestión de la calidad y no estándares para un producto. Esto quiere decir, que las normas que se mencionaron no señalan cuáles deben ser las condiciones del producto, no afirman que la empresa elabore

productos considerados de calidad. Sencillamente son explicaciones organizativas que orientan cómo determinar e instaurar modelos de conducta en cada área y departamento de la empresa, además cómo vigilar todos los elementos que potencialmente pueden perjudicar al producto en cuestión de calidad, garantizando un funcionamiento sistemático en las labores que se relacionan con la calidad.

Los elementos que componen un SGC son todas las directrices necesarias para el establecimiento, la implantación y la mejora continua de aquellos procedimientos, con el objetivo de asegurar la satisfacción del cliente y la empresa.

Según la familia de normas ISO 9000, se declaran siete principios citados en la norma ISO 9001:2015, los cuales se mencionan como principios de gestión de la calidad. (González, 2013)

a) Principio 1: Enfoque al Cliente

El objetivo primordial de la gestión de calidad es complacer los requerimientos del cliente y la superación de sus expectativas.

Es importante que la empresa sepa reconocer que las necesidades de sus clientes no son invariables, sino que cambian con el paso del tiempo, los consumidores de hoy tienen más exigencias y se encuentran actualizados a toda información. Por estas razones, la empresa no sólo debe trabajar por comprender las necesidades y expectativas que sus clientes tienen, sino que debe ser consciente que ofrece soluciones por medio de sus productos y servicios, y gestionarlas y procurar superar esas expectativas día a día. (González, 2013)

b) Principio 2: Liderazgo

Los líderes de todas las áreas de una organización, instauran la unidad de propósito y dirección y establecen las circunstancias para que los colaboradores se comprometan en el cumplimiento de los objetivos de la organización.

Se considera al liderazgo una cadena que involucra a todos los dirigentes de una organización, quienes tienen personal a su responsabilidad. Si una parte de esa cadena falla, el liderazgo de la organización se termina. (Gonzáles, 2013)

c) Principio 3: Participación y compromiso del personal

Personas capacitadas y comprometidas con toda la organización, son esenciales para mejorar la capacidad de crear y aportar valor.

La motivación del personal es un punto esencial, así como que una organización disponga de un plan en el que cada colaborador conozca las metas y la participación que tiene para su logro, como también la participación para aportar propuestas innovadoras a la organización. Sin estas acciones faltan, será complicado para una organización lograr que el personal se comprometa. (Gonzáles, 2013)

d) Principio 4: Enfoque basado en procesos

Resultados estables y predecibles se consiguen eficaz y eficientemente en el momento que se comprenden y dirigen actividades como procedimientos interrelacionados que trabajan como un sistema congruente.

La tradicional idea de ser una organización por departamentos o áreas funcionales se deja para pasar a ser una organización por procesos que permita crear valor a los clientes. Asimismo, se busca lograr los objetivos propuestos. Para esto es indispensable que la organización localice y gestione de forma apropiada todos los procesos interrelacionados. (González, 2013)

e) Principio 5: Mejora continua

Las organizaciones con éxito tienen una perspectiva constante en la mejora continua del desempeño global.

Esta mejora continua de todos los procesos se logra apoyándose en el ciclo PHVA del Dr. E. Deming, que involucra: Planificar – Hacer – Verificar – Actuar, todo para mejorar. (González, 2013)

f) Principio 6: Enfoque basado en hechos para la toma de decisión

La toma de decisiones fundamentadas en el estudio y evaluación de datos y la información tienen tendencia a obtener los resultados esperados.

Lo que no se logra medir no se puede dirigir, y lo que no se puede dirigir es un desorden. Esto no se puede olvidar. (González, 2013)

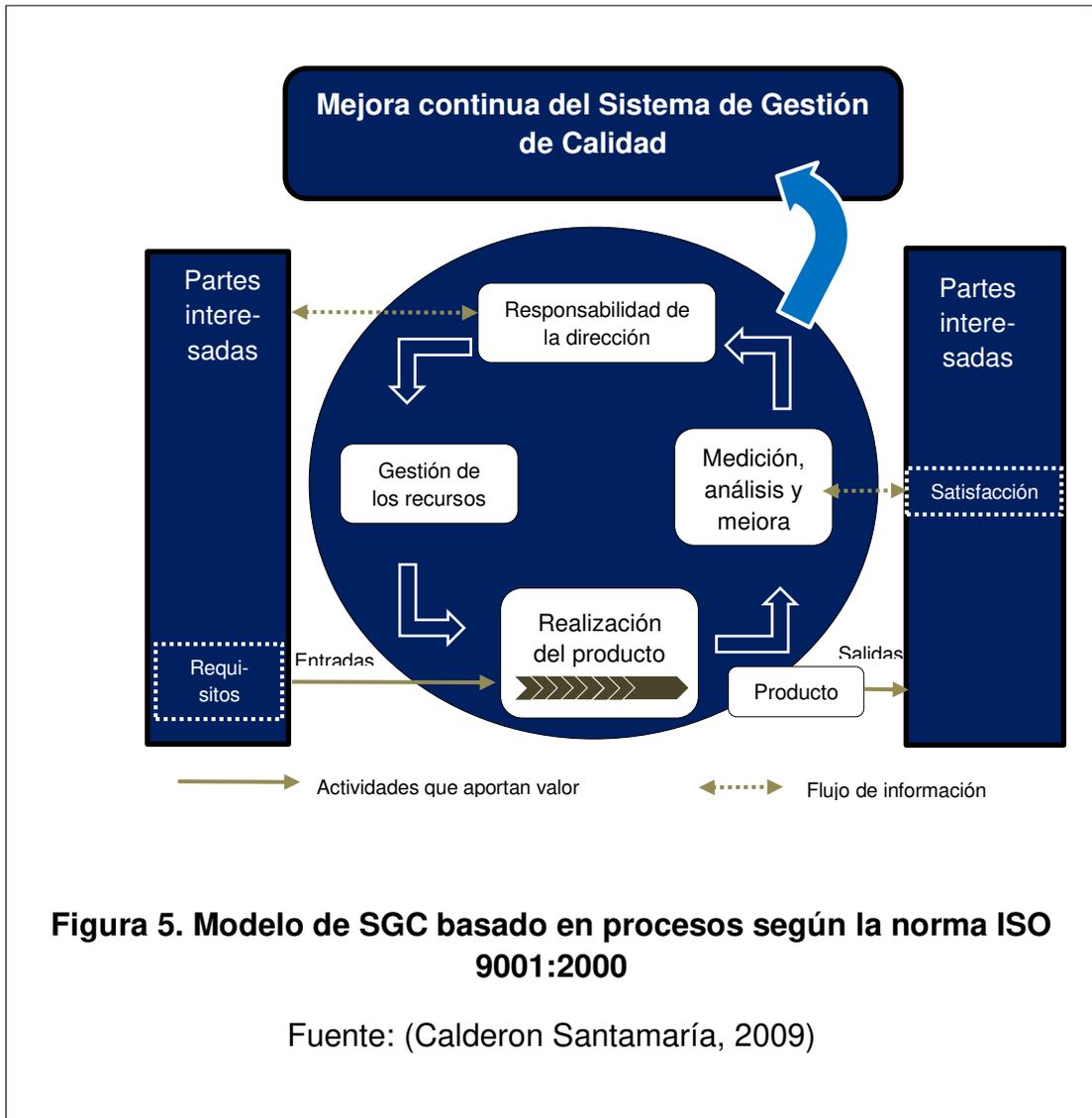
g) Principio 7: Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

Para alcanzar un éxito permanente, las organizaciones deben diligenciar sus relaciones con las personas interesadas, quienes son los proveedores. Es primordial fomentar alianzas estratégicas con ellos para

lograr competitividad y aumentar la productividad y rentabilidad. En este tipo de alianzas, se benefician tanto la organización como los proveedores.

Es una decisión estratégica el implementar un sistema de gestión de la calidad (y sus principios) que debe ser tomada por la directiva de cada organización. El proyecto y la ejecución de un SGC en una organización están apoyados en la esencia de cada organización, ya sea por sus necesidades, objetivos específicos, por los servicios que ofrece, por los procesos que aplica, por la dimensión y estructura de la misma. Una organización es exitosa cuando logra la instauración y sostenimiento de un SGC diseñado para mejorarlo continuamente. (González, 2013)

La puesta en práctica de los principios de la gestión de la calidad no sólo otorga rendimientos inmediatos, sino que además realiza una considerable aportación a la gestión de costos y riesgos.



### 2.2.3 Calidad

Etimológicamente, la palabra calidad deriva del latín “qualitas-atis”, descrito por la Real Academia Española como “la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie”.

No obstante, dicho término ha ido evolucionando y así mismo adquiriendo distintas definiciones apropiadas y dirigidas a distintos enfoques (no solo como una idea fuertemente asociada al producto).

Se puede explicar “calidad” como el grupo de características de una empresa (sus actividades, productos, organización o personas) que le proporcionan las habilidades para satisfacer las necesidades fijadas y las implícitas.

De las diversas definiciones de este término no se puede considerar ninguna como la mejor, por el contrario, cada una de ellas se adecúa mejor a los distintos objetivos estratégicos de la empresa. (Miranda Gonzáles, Chamorro Mera, & Rubio Lacoba, 2007)

**Tabla 1. Conceptos de calidad**

<b>Autores</b>	<b>Enfoque</b>	<b>Acento diferencial</b>	<b>Desarrollo</b>
<b>Shewhart Crosby</b>	Técnico: conformidad con especificaciones	Calidad comprobada / controlada (procesos)	Establecer especificaciones. Medir la calidad de la proximidad real a los estándares. Énfasis en la calidad de conformidad. Cero defectos.
<b>Parasuraman Berry Zeithaml</b>	Satisfacción de las expectativas del cliente	Calidad satisfecha (servicio)	Alcanzar o superar las expectativas de los clientes. Énfasis en la calidad de servicio.
<b>Feigenbaum Juran Ishikawa</b>	Aptitud para el uso	Calidad planificada (procesos)	Traducir las necesidades de los clientes en las especificaciones. La calidad se mide por lograr la aptitud deseada por el cliente. Énfasis tanto en la calidad de diseño como de conformidad.
<b>Platón</b>	Excelencia	Calidad absoluta (producto)	Excelencia como ventaja absoluta. Asimilación con el concepto de lujos. Analogía con la calidad de diseño.
<b>Evans (Procter &amp; Gamble)</b>	Calidad total	Calidad gestionada (empresa y su sistema de valor)	Calidad significa crear valor para los grupos de interés. Énfasis en la calidad en toda la cadena y el sistema de valor.
<b>Deming Taguchi</b>	Estadístico: pérdidas mínimas para la sociedad, reduciendo la variabilidad y mejorando estándares	Calidad generada (producto y procesos)	La calidad es inseparable de la eficacia económica. Un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo coste. La calidad exige disminuir la variabilidad de las características del producto alrededor de los estándares y su mejora permanente. Optimizar la calidad de diseño para mejorar la calidad de conformidad.

Fuente: (Camisón, Cruz, & Gonzáles, 2006)

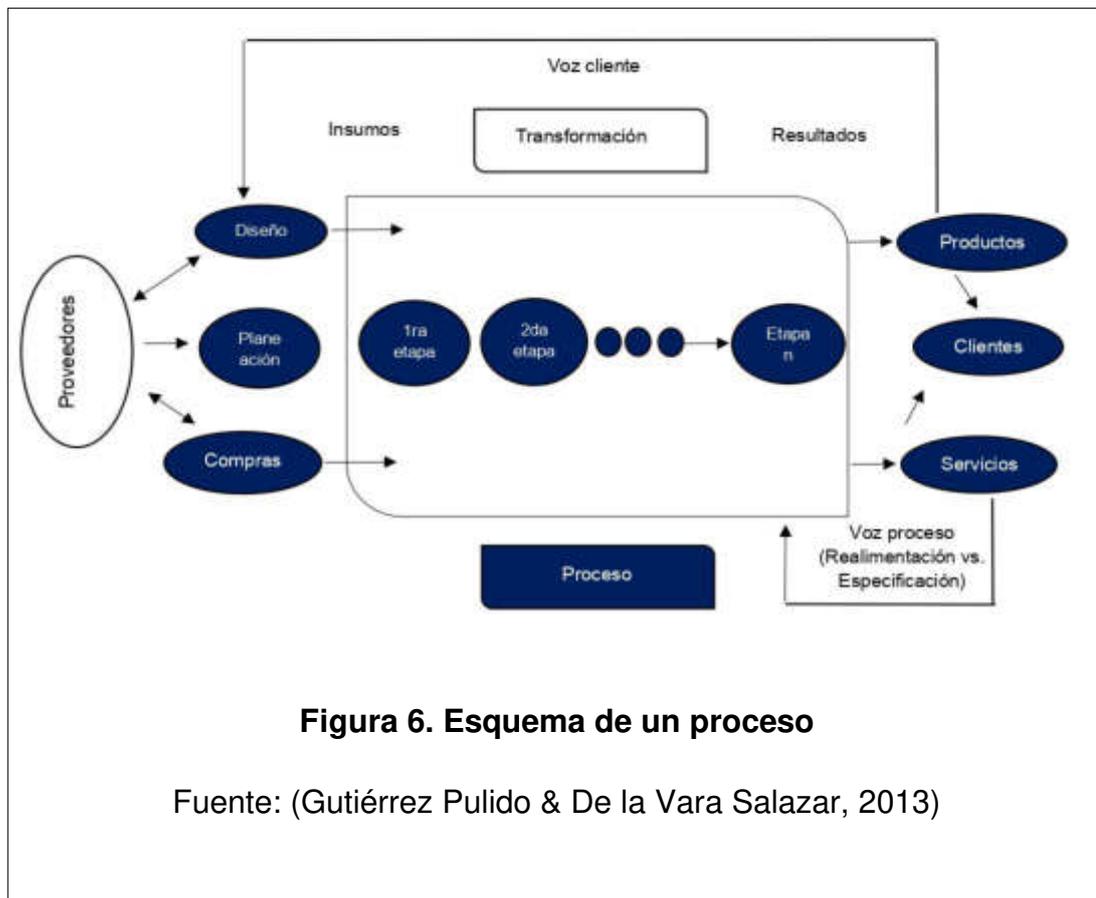
Existen varias formas de evaluar la calidad de un producto. El profesor David A. Garvin de la Universidad de Harvard plantea 8 componentes o dimensiones de la calidad con el propósito de hacer más eficaz la noción de calidad de un producto (bien o servicio) y beneficiar la percepción de la forma en que la Gestión de Calidad se puede adaptar en las empresas, tanto de manufactura como de servicios. (Gestión de Operaciones, 2015)

- a) Desempeño.- Consiste en las características positivas que tiene un producto, su funcionamiento.
- b) Confiabilidad.- Se refiere de la posibilidad que tiene un producto de fallar durante su funcionamiento.
- c) Durabilidad.- Se basa en la vida útil que tiene un producto hasta que sea necesario su reemplazo.
- d) Facilidad de servicio.- Son los factores que influyen en el servicio que impactan en la percepción del cliente.
- e) Estética.- Es la imagen de un producto, los sentimientos o sensaciones que causa en los consumidores.
- f) Características incluidas. - Incluye a las características secundarias, complementarias y de mayor relevancia para los clientes.
- g) Calidad percibida. - Comprende al prestigio que tiene el proveedor con respecto al producto vinculada con la lealtad del cliente.
- h) Conformidad de los estándares. – Es el nivel en que las cualidades del producto cumplen con las normas y patrones requeridos. (Suárez, 2016)

#### **2.2.4 Gestión de procesos**

La instauración de la gestión de procesos ha mostrado ser uno de los mecanismos de mejora de la gestión que más resultados ha dado para todos los tipos de entidades. Cualquier tarea, o grupo de tareas relacionadas entre sí, que emplean recursos y mandos para modificar componentes de ingreso en un resultado se considera como un proceso. Los efectos de un proceso deben tener un valor agregado en relación al componente de ingreso y pueden crear de manera directa componentes de ingreso en un próximo proceso.

Toda tarea de una organización se puede y debe considerar como un proceso. Para actuar de forma eficaz, las empresas tienen el deber de reconocer y dirigir innumerables procesos que se relacionan e interactúan entre sí. El reconocimiento y dirección sistemática de todos los procesos que se realizan en la organización y particularmente las interacciones que ocurren en dichos procesos, se entienden como un enfoque basado en procesos. (Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, 2013)



**Figura 6. Esquema de un proceso**

Fuente: (Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, 2013)

Este modelo de gestión de procesos, en el momento en que se aplica para el desarrollo, implementación y aumento de la eficacia de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), centra su interés en: (Instituto Latinoamericano de la Calidad A.C , 2003)

- El entender y cumplir los requerimientos de los clientes en todos los procesos.
- La necesidad de valorar y programar los procesos con el fin que añadan valor al producto.
- La inspección, cálculo y obtención de resultados acerca del desempeño y de lo eficaz que fueron los procesos.
- La mejora continua de los procesos con fundamento en mediciones objetivas. (Instituto Latinoamericano de la Calidad A.C , 2003)

Con el fin de que un grupo de tareas vinculadas entre sí se dirijan a un resultado correcto es importante definir y controlar cada proceso en que participan. La trascendencia de dirigir y controlar un proceso se establece en que es imposible intervenir de manera directa en los resultados, debido a que el referido proceso conlleva a ellos. Si se quiere controlar el resultado se debe accionar sobre el proceso. (Navarro, 2016)

Una gestión por procesos es destinada a desarrollar procesos que sean competitivos y con capacidad para responder autónomamente a cualquier alteración mediante un control continuo de la capacidad de todo proceso, la mejora continua, la flexibilidad de la estructura y orientar a toda actividad hacia la obtención de la satisfacción de las necesidades del cliente, se considera uno de los mecanismos con más efectividad para que una organización logre elevados niveles de eficiencia. (Navarro, 2016)

En síntesis, para poner en práctica un enfoque basado en procesos se debe seguir los siguientes pasos:

- Establecer un equipo de trabajo que cuente con la preparación apropiada, además examinar las metas y tareas de la organización.
- Determinar los procesos, organizarlos y elaborar un mapa de procesos.
- Definir los elementos que son indispensables para la organización.
- Realizar el diagrama de flujo perteneciente a cada proceso.
- Fijar una sección de indicadores para cada proceso.
- Empezar el período de mejora sobre la sección de los indicadores asociados a los elementos indispensables. (Navarro, 2016)

### **2.2.5 Mejora continua**

Un acto de mejora incluye cualquier acción que tenga la finalidad de transformar la manera en que se está realizando un proceso, de manera efectiva. Estas acciones, se reflejarán en una “mejora” de cada indicador del proceso. Se puede “mejorar” un proceso a través de técnicas y herramientas creativas, de imaginación y sentido crítico. (Cendales Godoy, 2014)

La mejora continua se considera un procedimiento estructurado en el que se involucra a todas las personas que pertenecen a la organización con el objeto de incrementar de forma progresiva la calidad, competitividad y productividad, lo que ocasiona un aumento en el valor que da el cliente y aumenta la eficiencia del empleo de los recursos. (Isotools, 2017)

Aplicar la mejora continua de los procesos es una táctica que contribuye a que las organizaciones produzcan valor de forma continua, adecuándose a la versatilidad del mercado y logrando satisfacer de manera permanente toda necesidad y expectativa cada vez más exigente que muestran los clientes.

Todas las mejoras en los procesos pueden obtenerse de dos maneras, de forma continua o a través de reingeniería de procesos. La mejora continua de procesos ayuda a optimizar los procesos que ya existen, y excluyen las operaciones que no contribuyen al valor y reducen las fallas o deficiencias del proceso. La reingeniería, de manera diferente, se fija en un ambiente de tiempo establecido y la finalidad es lograr una transformación completa del proceso sin considerar nada de lo ya existente.

Para obtener la mejora de los procesos, la organización es responsable de alentar enormemente la creatividad de sus colaboradores y además deberá

adecuar su organización para conseguir el máximo provecho. (Membrado Martínez, 2013)

### **2.2.6 Bizagi Process Modeler**

Es un software libre empleado para determinar procesos y cooperar con los demás colaboradores de una organización. Es conocido por la utilidad para diagramar, documentar y simular procesos, cuenta con una configuración sencilla y de manejo simple. El Modelador de Procesos BPMN Bizagi, permite compartir opiniones de mejora con otras personas del equipo en una organización, de la misma forma también mostrar los procesos en un formato común de admisión mundial, que es conocido como BPMN: Business Process Modeling Notation. (Bizagi, 2018)

### **2.2.7 Metodologías de mejora continua**

Se consideran los siguientes métodos de mejora continua, aplicables como herramientas de calidad para la solución de problemas:

#### **2.2.7.1 Método de los 7 Pasos**

Este método no solo pretende optimizar un sistema a través de una mejora, por el contrario, busca conservar el proceso en mejora continua, revelando cualquier posible dificultad a través del análisis del probable origen, luego al estar ya aplicada la solución, se debe efectuar una comprobación de los

resultados. Para la aplicación de este método se deben seguir estos siete pasos: (Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

1. Selección de los problemas: pretende reconocer y distinguir las dificultades de calidad y productividad de cada departamento estudiado, se debe ser más selectivo y estrechar explicaciones.
2. Cuantificación y subdivisión del problema u oportunidad de mejora seleccionada: se busca determinar el problema de una forma más mediante la cuantificación y probables ramificaciones del mismo.
3. Análisis de causas raíces específicas: es importante detallar y comprobar las causas originarias del problema, en otras palabras, aquellas cuya localización y exclusión garantizará que no se repitan, por tal motivo el paso previo es muy importante.
4. Establecimiento del nivel de desempeño exigido (métodos de mejoramiento): su fin es fijar el nivel de desempeño requerido al sistema o sujeto de estudio y los objetivos a lograr. Es recomendable que en el transcurso del primer ciclo no se establezcan metas excesivamente ambiciosas para prevenir que la motivación del equipo de trabajo decaiga, estas deben ser posibles y significar un reto.
5. Diseño y programación de soluciones: La meta es establecer y precisar medidas que posibilitan eliminar las causas originarias. En esta fase es recomendable no desechar a primera vista aquellas soluciones que

parecen ser absurdas, porque estas pueden traer grandes soluciones.

6. Implantación de soluciones: este paso tiene dos objetivos esenciales, confirmar que las soluciones sean efectivas y hacer arreglos si fuera necesario para conseguir una decisiva, y finalmente, cerciorarse que las soluciones sean aprovechadas y aplicadas de manera adecuada.
7. Establecimiento de acciones de garantía: este es un paso esencial cuyo objetivo es hacer perdurar el nivel de desempeño obtenido. (Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

#### **2.2.7.2 Modelo al Premio Europeo de Calidad (EFQM)**

El EFQM (por sus siglas en inglés: Fundación Europea para la Gestión de la Calidad) nace en 1991. Las cualidades más resaltantes de este modelo son: la flexibilidad y dinamismo, debido a que se adapta tanto a pequeñas como grandes empresas que pertenezcan a los sectores público o privado.

Este modelo tiene su orientación en base a la idea de calidad “los resultados extraordinarios con relación a la productividad de la organización, clientes, capital humano y la sociedad se consiguen gracias a un liderazgo que encamine y fomente la política y estrategia, las personas involucradas en la organización, las alianzas, los recursos y los procesos”.

Para las organizaciones se muestra muy provechoso aspirar a este premio ya que contribuye a medir su avance hacia la excelencia.

El Premio Europeo a la Calidad se destina a aquella organización que demuestre ser más notable entre las distinguidas, “aquella que ha evidenciado notoriamente que su dirección a la excelencia ha colaborado de manera importante a complacer al cliente, personal y otras agrupaciones interesadas durante una serie de años”. (Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

### **2.2.7.3 Método Deming**

Este método plantea una explicación innovadora referente a las funciones que realiza una empresa; además de producir dinero es perdurar en el negocio y ofrecer trabajo mediante la investigación, innovación, desarrollo y mejora continua.

De la misma manera, este método enseña que una compra no tiene que estar ligada solo al precio, ya que finalmente esto puede derivar en la baja calidad y aumento de costos. También, explica que adicionalmente a la mejora continua en los procesos es importante aplicarlo a los sistemas, ya que resulta más complicado lograr nuevos objetivos si se usan los mismos métodos. Asimismo, el método insta un sistema de organización que promueva la cooperación interna y externa, igualmente un aprendizaje que favorezca la aplicación de prácticas de gestión de procesos. Por esta razón se orienta en mantener un control estadístico, en resolver problemas y en perfeccionamiento o mejora continua. (Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

#### **2.2.7.4 Método Juran**

Juran precisa al término “calidad” como la adecuación al uso, asimismo valora la opinión del usuario debido a que es la que señala que la calidad está en el empleo efectivo del producto o servicio. Juran adaptó a la calidad dos conceptos distintos: cualidades e inexistencia de defectos. Conducir eficazmente estos conceptos de calidad supone aprovechar lo que en este momento parece un concepto muy anticuado de su trilogía de la calidad.

Únicamente el cliente es quien puede definir la calidad del producto o servicio; en efecto, a los productores no les gusta usarlas, y se inclinan hacia una conformidad más vigilada con las especificaciones, apropiada para el empleo de valor económico que cambia de un cliente a otro. Según Juran (1974), este pensamiento está fundamentado en cinco características: (Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

- Tecnológicas
- Psicológicas
- Temporal
- Contractual
- Ética

Juran concluye que el acondicionamiento para el uso se divide en cuatro componentes: calidad en el diseño, control de la calidad, disponibilidad y servicio de post-venta; además consideró la idea del cliente interno, que se vincula a una organización de más de una persona. Los clientes internos eran personas que resultan de procesos descendentes.

La perspectiva de Juran ha sido en dirección a la mejora de calidad. El objetivo era aumentar la acción a niveles nunca antes logrados, por tal motivo propuso que, para realizar un proyecto acerca de esto, trabajando en los problemas, las empresas deben hacer un cambio de actitud, conocimientos, patrones culturales, organización, y resultados.

Juran ha sido el primero en indicar que era posible usar el principio de Pareto, para loga la mejora de la calidad. El principio es diferenciar los pocos, pero significativos problemas de los muchos que existen, pero triviales. Uno de los instrumentos de la calidad que Juran empleó es el principio de Pareto. Asimismo, mostraba mucho interés en el costo de la calidad, e incluyó el aumento del consejo de calidad, un elemento que ejecuta las tareas de la calidad en un organigrama, donde se aceptan y gestionan los procesos de calidad. El reto se usó ampliamente para demostrar a la alta dirección las consecuencias de mejorar. (Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

La Trilogía de Juran para lograr la calidad total es:

- Planificación de la calidad
- Control de calidad
- Mejora continua de la calidad

#### **2.2.7.5 Método Kaizen**

Este método habla acerca del mejoramiento continuo en diversos aspectos de un sujeto: laboral, familiar, personal y social. En el que gerentes y colaboradores se comprometen por igual. En este método el despilfarro es el principal rival, ya que el objetivo es conseguir beneficios de todo mediante la

colaboración de la alta gerencia y de todos los colaboradores, en este rumbo se quiere usar estrategias económicas que incrementen de manera significativa la productividad sin la necesidad de desembolsar considerables sumas. (Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

Para la aplicación del Método Kaizen se siguen los siguientes pasos: (Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

- a) Selección del tema de estudio: es posible seleccionar el tema utilizando criterios en base a inconvenientes de calidad y entregas al cliente, mejoras grandes para crear competencias desde la planta, entre otros principios.
- b) Crear la estructura para el proyecto: es la colaboración de supervisores, operadores y personal de mantenimiento, en otras palabras, todo el equipo en las distintas áreas comprometidas.
- c) Identificar la situación actual y formular objetivos: se analiza de manera absoluta el problema y las mermas que el problema generó. La información se presenta de manera gráfica y estratificada para comprenderlo fácilmente, después se proponen los objetivos que dirigieron al impulso de mejora.
- d) Diagnóstico del problema: luego de elaborado un análisis total del problema, se comienza a quitar todos aquellos defectos que lo estarían provocando.
- e) Formular plan de acción: después de explorar y examinar los motivos del problema, se utiliza un plan de trabajo para quitar las causas más críticas.
- f) Implantar mejoras: las mejoras no tienen que ser impuestas, sino es

necesario que cuenten con la colaboración de todos los individuos implicados. En el momento que se pretende mejorar los métodos de trabajo es importante escuchar y consultar los criterios de todos colaboradores que de manera directa o indirecta se involucran en el proceso.

- g) Evaluar los resultados: es primordial que los resultados logrados en el procedimiento de mejora se den a saber abiertamente, debido a que ayuda a que todas las áreas se favorezcan de la experiencia de los equipos de mejora.

Existen principios básicos para implementar este método son:  
(Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

- Todo ajuste de debe planificar, por ningún motivo se debe improvisar.
- Enfocarse en la manera que se logrará, sin pensar que no es posible hacer.
- No se debe argumentar ni dar pretextos al problema, sino se debe averiguar el motivo por el que ocurre frecuentemente.
- Los errores que se cometieron se deben corregir de manera inmediata.
- No pretender alcanzar la perfección rápidamente, antes de debe alcanzar el 50% del objetivo.
- No se debe derrochar el dinero, se debe usar inteligentemente.
- La sabiduría aparece luego de una dificultad.

- Para encontrar el error en lo que se realiza hay que cuestionarse cinco veces el por qué.

#### **2.2.7.6 Método Philip Crosby**

El método trata de una secuencia de pasos mostrados por Philip Crosby en su libro “La calidad no cuesta nada” para ser implementados en una organización con el objetivo de lograr la calidad en todos sus procesos: (Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

- a) Asegurarse que la dirección a mejorar la calidad: informar a los directores que existe la necesidad de incrementar la calidad haciendo referencia en prevenir los defectos. Esto servirá para que los directivos se comprometan y participen personalmente en el proceso.
- b) Equipo de mejoramiento de calidad: se debe agrupar a delegados de todos los departamentos y crear un equipo de mejoramiento de calidad, además es aconsejable señalar a alguien como jefe de equipo.
- c) Medición de la calidad: es imprescindible diagnosticar las circunstancias de la calidad en la empresa, esto se realiza con el fin de identificar el lugar que permite realizar la mejora, donde se requiere la hacer maniobras correctivas y al final las mejoras concretas.
- d) Evaluación de costos de calidad: se debe conseguir números precisos de las evaluaciones, estas deben ser mostradas por la oficina de contraloría, y descritas específicamente cada elemento que compone su costo.
- e) Conciencia de calidad: se requiere preparar a cada supervisor para que sea capaz de orientar a los colaboradores en relación al mejoramiento

de la calidad, para esta tarea es posible emplear herramientas como folletos, películas, carteles, etc.

- f) Acción correctiva: las personas al dialogar de sus inconvenientes generalmente hacen referencia a sus soluciones, en otras palabras, son revelados, confrontados y resueltos de manera regular. Se logra tener la habilidad de identificar reconocer y corregirlos.
- g) Establecer un comité “Ad Hoc” para el programa de “Cero Defectos”: se escogen de 3 a 4 individuos de un equipo para indagar sobre “Cero Defectos”, después se le transmite a cada empleado el concepto literal de esas palabras, además de la idea que todos tienen la responsabilidad de realizar correctamente las cosas.

#### **2.2.7.7 Método Six-Sigma**

Es un proceso de mejora que se implementa de la siguiente manera: (Herrera, D'Armas, & Arzola, 2010)

- a) Definir: explicar el problema ocasionado por circunstancias desfavorables o el proyecto de mejora que se quiere desarrollar, con el fin de comprender las condiciones reales y determinar las metas de forma clara y concreta.
- b) Medir: estimar la estabilidad y la capacidad de cada procedimiento de medida a través de pruebas de repetitividad, linealidad, reproducibilidad, exactitud y estabilidad.
- c) Analizar: definir las variables del todo el proceso que se deben corroborar mediante pruebas y estudios, de manera que se conozca el aporte en la transformación del proceso.

- d) Mejorar: es optimizar cada proceso con el objetivo de minorar su variación. Para esto es aconsejable utilizar el diseño de experimentos, análisis de regresión y superficies de respuesta.
- e) Controlar: es importante realizar el monitoreo y seguimiento a cada proceso. Cuando ya se alcanzó un nivel de excelencia se deberá indagar acerca de superiores circunstancias de operación, materiales, procedimientos, etc., para lograr la mejor ejecución del proceso.

### 2.3 Definición de términos básicos

- **BPMN (Business Process Model and Notation):** traducido al español, Modelo y Notación de Procesos de Negocio, es una notación representativa estándar que posibilita modelar los procesos de un negocio, en una configuración de flujo de trabajo (workflow) admitido de manera internacional. Detalla la lógica de cada actividad en los procesos, también el diseño y la implementación. (Soto, 2016)
- **Calidad:** es la cualidad que tiene un producto o servicio, que atribuye su capacidad para satisfacer las necesidades, y el valor que tiene en relación a las restantes de su clase. Superioridad o excelencia de un producto o de un individuo. (FAO, 2002)
- **Competitividad:** es la habilidad que posee una empresa o industria para diseñar, producir y vender artículos cuyas particularidades consiguen crear valor, y consigan atraer el interés del cliente y proveedores, y no de otros productos ofrecidos por los competidores que puedan ser semejantes, finalmente el único juez será el mercado. (Burbano Vallejo, Gonzáles Cabo, & Moreno, 2011)

- **Gestión:** es el acto o resultado de realizar labores para el éxito de un negocio u otra entidad. (Rafael, 2010)
- **Eficacia:** es el nivel con el cual las tareas planificadas son ejecutadas y los resultados pronosticados son alcanzados. Se fija incrementando resultados. (Carpio, 2015)
- **Eficiencia:** es el nexo entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados. Se incrementa optimizando los recursos y minimizando tiempos perdidos por detenciones de equipo, carencia de material, retrasos, etcétera. (Montenegro Marcelo, 2012)
- **Indicadores:** Componentes empleados para mostrar o señalar una cosa o actividad. Un indicador se presenta de manera concreta o abstracta, se consideran como señales de referencia, debido a la información e indicaciones que abarcan, pudiendo facilitar información de tipo cuantitativa o cualitativa. Se caracteriza por su precisión, coherencia, objetividad y comparabilidad. (Bembibre, 2017)
- **Mejora continua de la calidad:** es un enfoque que pretende optimizar e incrementar la calidad de un producto o proceso en una organización. Las características de esta herramienta son: se debe aplicar un proceso documentado (normado), seleccionar un sistema de medición que defina resultados (indicadores de gestión) y la colaboración de sujetos vinculados directamente con el proceso. Hacer un rastreo adecuado posibilita mejorar y optimizar de manera continua las actividades productivas de la organización. Emplea acciones tanto preventivas como correctivas. (ISOTools, 2016)

- **Proceso:** consiste serie de acciones ejecutadas que se relacionan entre si y se manejan con cierta lógica, que se conducen a un resultado específico. Un proceso de producción es el conjunto de modificaciones que se ejecutan a una materia prima (entrada) hasta lograr el producto final (salida). (ISO , 2016)
- **Productividad:** es la aptitud de producir resultados usando algunos recursos. Se logra incrementar maximizando los resultados y optimizando los recursos. (Pereira, 2016)
- **Producto:** es el efecto de un proceso, en otras palabras, aquello que se ha fabricado. Se originan en productos tangibles e intangibles. (Coello Arias, 2008)
- **Sistema de Gestión:** se entiende como un bosquejo de manera general de procesos y recursos usados para asegurar que la empresa efectúe todas las actividades necesarias para lograr sus objetivos. Esta herramienta ayuda a dar coherencia a todas las actividades que se desarrollan, y en todos los niveles, para lograr los objetivos de la organización. (Coello Arias, 2008)
- **Variabilidad:** es la variedad de resultados de un proceso. Minimizar las alteraciones en los procesos es un propósito clave para el control de calidad. (Pereira, 2016)

## **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño metodológico**

De acuerdo con la naturaleza de la investigación, se empleó el diseño experimental, debido a que se realiza la manipulación de la variable independiente “Sistema de Gestión de Calidad” con el objetivo de analizar el efecto que tiene sobre la variable dependiente “Productividad” en la empresa Agropucalá.

Además, dentro de la clasificación del diseño experimental, la investigación es de tipo cuasi – experimental, ya que se estudió la relación causa – efecto de los factores que intervienen en el experimento.

Asimismo, es una Investigación Aplicada, debido a que busca el manejo de los conocimientos adquiridos, información y datos, para emplearlas en herramientas y métodos, logrando obtener consecuencias prácticas aplicables en la empresa azucarera.

### **3.2. Diseño muestral**

#### **3.2.1. Población**

Para el presente estudio, la población considerada es el Proceso de Fabricación del Azúcar de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.: Balanza e Impurezas, Extracción, Clarificación, Cristalización y Separación, y Envasado, los cuales pertenecen a las áreas de Inspección, Trapiche y Elaboración, que en conjunto rigen con un personal, equipos y procedimientos.

### **3.2.2. Muestra**

La muestra está conformada por el conjunto de involucrados perteneciente a las áreas de Inspección, Trapiche y Elaboración. El tipo de muestreo utilizado fue no probabilístico, pues se conocía previamente la población a estudiar y se escogió la totalidad de la población, pues pertenecen al proceso de fabricación de azúcar de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.

### **3.3. Técnica de recolección de datos**

Para obtener los datos, válidos y confiables, necesarios para poder cumplir nuestros objetivos se empleará lo siguiente:

**a) Observación.** - Esta técnica fue utilizada para recopilar datos fáciles de obtener visualmente, como son: seguimiento del proceso de fabricación de azúcar, sus áreas, subprocesos y acciones realizadas en la misma.

**b) Análisis documentario.** - Con la presente técnica se obtuvo información actual e histórica referida al proceso de producción, los indicadores de proceso, el porcentaje de impurezas, la productividad de materia prima, el rating de molienda y las paradas de tiempo perdido, entre otros, permitiéndonos la información necesaria para manejar las variables.

### **3.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

Toda la información necesaria para la investigación se recolectó mediante el análisis documental y la observación, para luego ser procesadas y analizadas de forma estadística en el software Microsoft Excel.

### **3.5 Criterio de validez y confiabilidad**

Los instrumentos que fueron empleados para el desarrollo de la investigación son válidos y confiables, debido a que son formatos de recolección de datos que son simples y fueron aplicados de manera constante durante la investigación.

### **3.6. Aspectos éticos**

El presente proyecto cuenta con el respaldo de la gerencia de AGROPUCALÁ S.A.A., quienes avalan la existencia del mismo, así como su compromiso con la colaboración necesaria para el desarrollo del proyecto.

La información necesaria, como datos recopilados y conocimiento del proceso y la organización serán verídicos, facilitados por la empresa sólo para uso académico y de aporte a la solución del proyecto. Respetando su confidencialidad profesional.

Asimismo, nuestro marco teórico, antecedentes, bibliografía y todo material de apoyo para nuestro proyecto será usado como referencia o citas, más no plagio, respetando la propiedad intelectual del autor, recalcando la originalidad de nuestro proyecto.

### **3.7. Hipótesis**

El diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad, utilizando la metodología 7 pasos, en la empresa AGROPUCALÁ S.A.A. permite mejorar la productividad de los factores: Hombre, Materiales y Maquinaria.

### **3.8. Variables y definición operacional**

Variable dependiente: productividad

Variable independiente: Sistema de Gestión de Calidad

#### **3.8.1. Definición conceptual**

##### **Productividad**

La variable dependiente es la productividad del proceso de fabricación del azúcar, ya que es el punto objetivo al cual se desea obtener cambios y resultados positivos para la empresa.

##### **Sistema de Gestión de Calidad**

La variable independiente es el Sistema de Gestión de la Calidad, el cual se diseñará en el proyecto utilizando teorías, metodologías y herramientas adecuadas para la realidad de la empresa azucarera AGROPUCALÁ S.A.A.

**Tabla 2 Operacionalización de Variables**

<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<b>VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD</b>	Hombre	$\frac{\textit{Unidades Producidas}}{\textit{Horas – Hombre}}$ $\frac{\textit{Horas Efectivas Hombre}}{\textit{Horas Totales Hombre}}$	Observación, Análisis documentario	Hoja de registros, Gráficas,
	Materiales	$\frac{\textit{Unidades Producidas}}{\textit{Materiales Utilizados}}$	Observación, Análisis documentario	Hoja de registros, Gráficas
	Maquinaria	$\frac{\textit{Unidades Producidas}}{\textit{Horas – Maquina}}$ $\frac{\textit{Horas Efectivas Maquina}}{\textit{Horas Totales Maquina}}$	Observación, Análisis documentario	Hoja de registros, Gráficas

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>	Planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas diagnosticadas</li> <li>- Procesos Productivos Evaluados</li> <li>- Aplicación de Metodología 7 Pasos</li> </ul>	Análisis documentario	Hoja de registros
	Implementación	$\frac{\text{Acciones Ejecutadas}}{\text{Acciones Propuestas}}$ $\frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Trabajadores Totales}}$ $\frac{\text{Auditorias Realizadas}}{\text{Auditorias Propuestas}}$	Análisis documentario	Hoja de registros
	Documentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acciones Correctivas desarrolladas</li> <li>- Primera Edición del Manual de Calidad</li> <li>- Primera Edición del Manual de Procesos y Procedimientos</li> <li>- Primera Edición del Manual de Descripción y Funciones del Puesto</li> </ul>	Análisis documentario	Hoja de registros

Nota:

- ✓ Las “Unidades Producidas”, se han definido como una unidad específica de producción de: Bolsa de 50kg. De Azúcar Rubia.
- ✓ En los recursos empleados para determinar la productividad, según las dimensiones especificadas (Hombre, Materiales, Maquinaria), se transformará su análisis en unidades monetarias (S/.), para determinar el costo del recurso por producir la unidad, lo cual nos permitirá más adelante determinar el análisis costo-beneficio, y realizar la comprobación de la rentabilidad de los Costos Totales de Producción (Costos Totales con el SGC vs. Costos Totales anteriores).

$$\frac{\textit{Costos Totales con el SGC}}{\textit{Costos Totales anteriores}}$$

$$\frac{\textit{Unidades Producidas}}{\textit{Costo (S/.)}}$$

### 3.9. El ciclo de mejoramiento de los 7 pasos

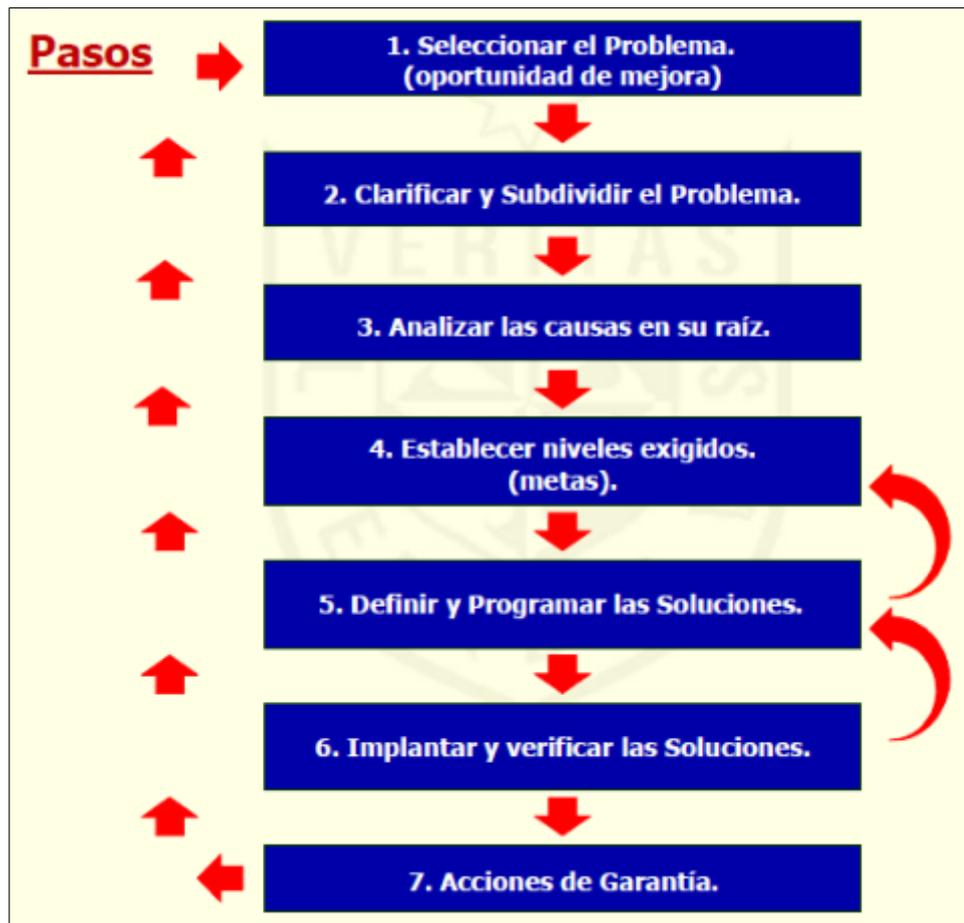


Figura 7 Metodología de los 7 pasos

Fuente: USMP 2018

### **3.9.1 Paso 1: Seleccionar el problema**

Objetivo:

Escoger el problema de calidad y/o productividad

Sub-pasos:

A Lista de problemas

B Redactar adecuadamente los problemas

C Chequear los problemas

D Priorizar los problemas detectados y seleccionar el más importante

### **3.9.2 Paso 2: Clarificar y subdividir el problema**

Objetivo:

Cuantificar la desviación de la situación actual frente a la esperada

Sub-pasos:

A Definir el indicador del problema

B Graficar la situación actual

C Subdividir el problema

D Seleccionar la sub-división de “Mayor Impacto y Menor Esfuerzo”

### **3.9.3 Paso 3: Analizar las causas en su raíz**

Objetivo:

Identificar y verificar las causas raíces del problema

Sub-pasos:

A Identificar causas raíces mediante las 6M's y agrupar en diagramas causa-efecto

B Cuantificar cada rama del problema

C Priorizar y seleccionar las causas raíces

#### **3.9.4 Paso 4: Establecer niveles exigidos**

##### Objetivo:

- 1 Definir la Meta
- 2 Graduar el enfrentamiento de las causas de las metas

##### Sub-pasos:

A Establecer secuencia de ataque a las causas raíces, el impacto gradual esperado y la Meta.

#### **3.9.5 Paso 5: Definir y programar las soluciones**

##### Objetivo:

- 1 Diseñar y escoger las soluciones más apropiadas para eliminar las causas
- 2 Programar cuidadosamente la implantación

##### Sub-pasos:

A Listar las posibles soluciones para causas raíces detectadas

B Programar las actividades de cada solución

C Determinar la inversión a realizar en caso fuera necesaria

#### **3.9.6 Paso 6: Implantar y verificar las soluciones**

##### Objetivo:

- 1 Tener Éxito
- 2 Probar la efectividad de las soluciones
- 3 Observar y definir factores para lograr permanencia de resultados

##### Sub-pasos:

A Verificar periódicamente el cumplimiento del programa

B Chequear los niveles alcanzados en la desviación inicial

C Evaluar el impacto de las mejoras incorporadas

### **3.9.7 Paso 7: Acciones de garantía**

#### Objetivo:

1 Evitar retrocesos

2 Asegurar que la ganancia sea permanente

#### Sub-pasos:

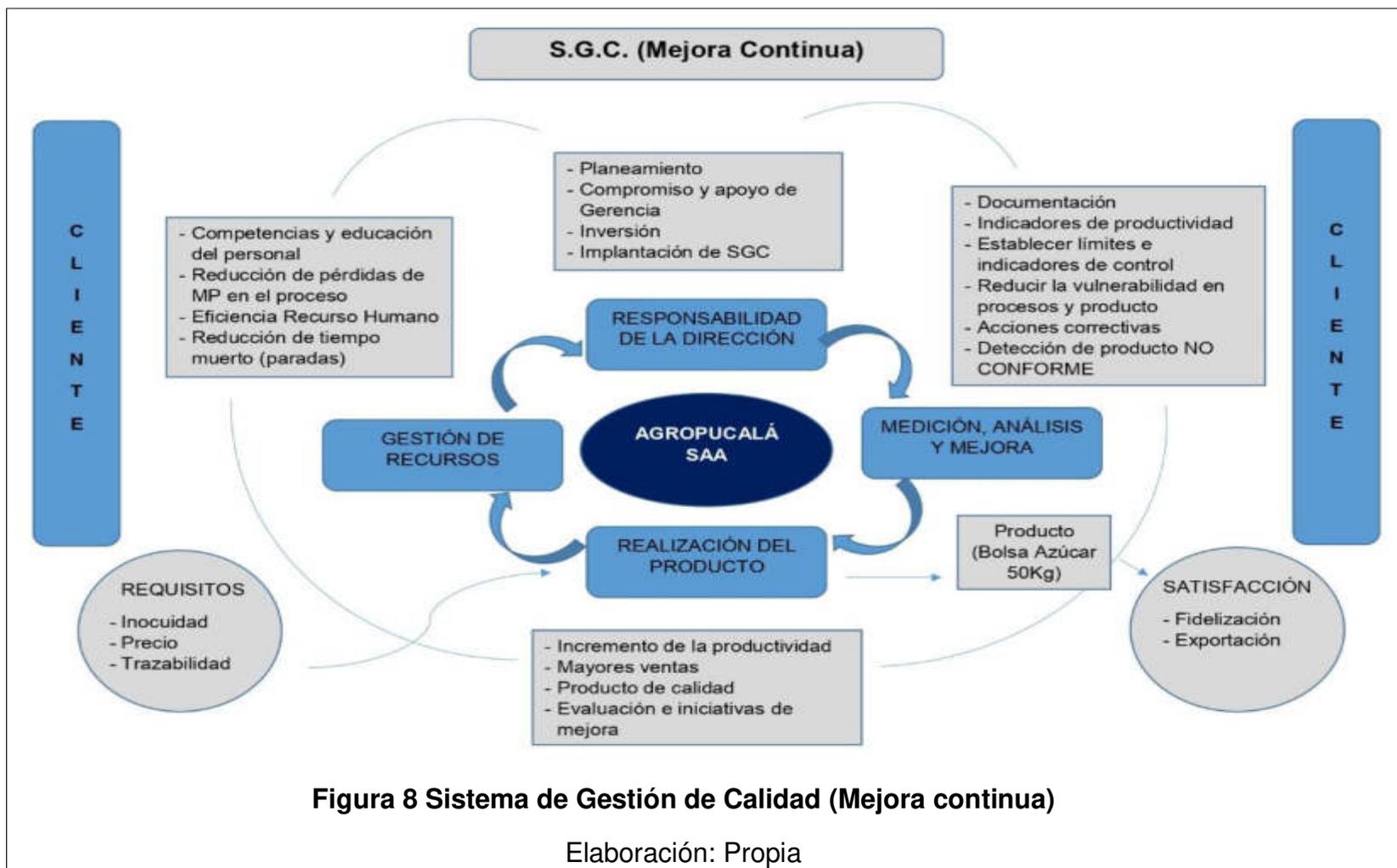
A Normalizar prácticas operativas

B Entrenamiento en los nuevos métodos

C Incorporar al control de gestión del área

D Reconocer y difundir resultados

## CAPITULO IV: DESARROLLO



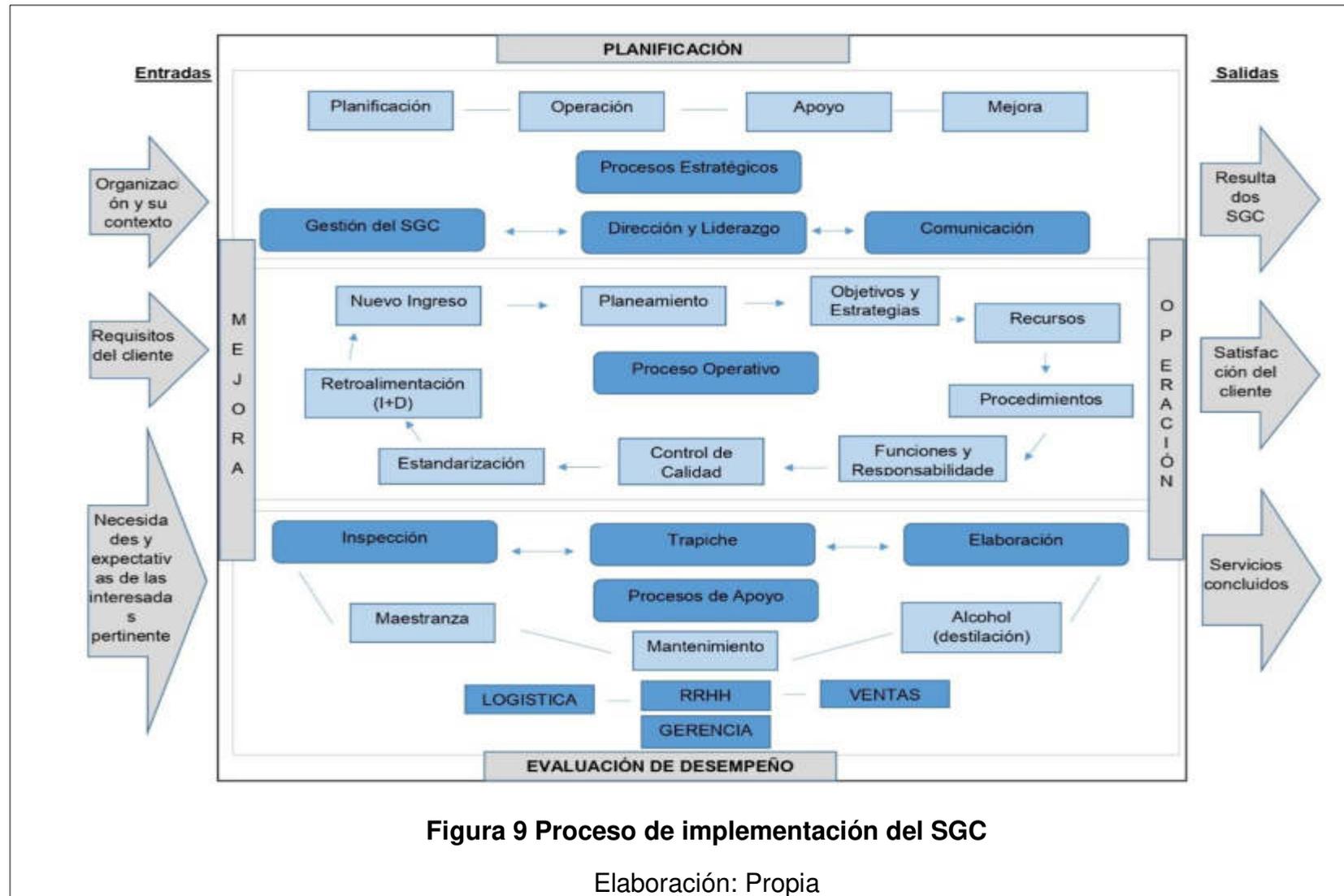


Figura 9 Proceso de implementación del SGC

Elaboración: Propia

Los diagramas del Sistema de Gestión de Calidad, representan el enfoque del modelo, que muestran un conjunto de elementos relacionados entre sí para optimizar los recursos.

La figura 8, Sistema de Gestión de la Calidad (mejora continua), mide desde la retrospectiva del cliente, si bien el trabajo se enfoca en la mejora del proceso, el cliente pone el nivel de satisfacción y los requisitos que quiera para una fidelización del producto. Es por ello, que se trabaja en los cuatro puntos del ciclo que son: responsabilidad de la dirección; medición, análisis y mejora; realización del producto y gestión del recurso.

La figura 9, procesos de implementación, se enfoca en los procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de apoyo.

- Procesos estratégicos, está el sistema de gestión de calidad, dirección y liderazgo, comunicación, se incluye además la planificación, la operación, el apoyo y la mejora
- Procesos operativos, es un ciclo de cómo se trabajaría desde que empieza el nuevo ingreso, hasta que se entrega y se hace una retroalimentación.
- Procesos de apoyo, son las áreas involucradas, resaltando las áreas que están más involucradas con la investigación, el cuales son: inspección, trapiche y elaboración, que corresponden al área de producción, además de que hay otras áreas que trabajan en conjunto para que la producción se lleve a cabo: maestranza, mantenimiento, alcohol, aparte de logística, recursos humanos, ventas y gerencia.

La situación en la que se encontró la empresa AGROPUCALA S.A.A., tenía numerables problemas, de los cuales se llegó a seleccionar los de mayor impacto los cuales fueron: escaso control de calidad, insuficiente intercambio de información, inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales y no existe un sistema de gestión de la calidad. Después de realizar el árbol de problema, se identificó que el problema principal es la deficiente calidad del proceso el cual afectaba a las dimensiones hombre, materiales, máquina, método y medición, los que fueron objeto de estudio para su mejora. Éstos se ven representados de manera detallada en los pasos 1 (seleccionar el problema), 2 (clarificar y subdividir el problema) y 3 (analizar causas en su raíz).

Además, se gradúa el enfrentamiento de las causas, proponiendo metas, figurados en el paso 4 (establecer niveles exigidos). Se diseña y se escoge las soluciones más apropiadas para solucionar los problemas, además se propuso una programación de actividades de solución (tabla 41) que tiene un plazo de un año, los primeros pasos para hallar el problema y definir las posibles soluciones se realizaron en el primer trimestre, luego se ejecutaron y estandarizaron las acciones y cambios realizados, acompañados de capacitaciones para los trabajadores en los siguientes seis meses y en el último trimestre se realizó la retroalimentación y el plan de inversión tuvo un monto de inversión de S/. 76,255; los que están en el paso 5 (definir y programar soluciones).

Se implanta las soluciones en el paso 6 (implantar y verificar soluciones) y se obtiene el porcentaje de mejora por cada disensión. Aquí es donde se ve reflejado la mejora del SGC, en comparación de la situación en la que se

encontró la empresa y se recupera la inversión en el primero año con un aumento de la utilidad en los tres escenarios. Finalmente, para la mejora continua se deben de seguir varios pasos descritos en el paso 7 (acciones de garantía).

Así mismo, los manuales fueron diseñados con la intención de seguir una correcta implementación del Sistema de Gestión de Calidad y dar a conocer a los trabajadores la política en calidad, los cuales están adjuntos en el anexo del trabajo. Éstos manuales son:

- Manual de Calidad, este manual especifica de forma general el Sistema de Gestión de Calidad de la empresa AGROPUCALPA SAA, esta es la primera edición que ha sido elaborada bajo la metodología de los 7 pasos para la mejora continua, basándose en los distintos formatos que integran el Sistema de Gestión.
- Manual de Descripción y Funciones del Puesto, este manual especifica de forma general la descripción de los puestos de trabajo de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A. Esta es la primera edición del manual, que ha sido elaborada bajo el procedimiento de los estándares de elaboración del azúcar, basándose en los distintos procesos que lo integran.
- Manual de Procesos y Procedimientos, este manual especifica de forma general los procesos y procedimientos de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A. Esta es la primera edición del manual, que ha sido elaborada bajo el procedimiento de los estándares de elaboración del azúcar, basándose en los distintos procesos que lo integran.

#### **4.1 Paso 1 Seleccionar el problema**

Objetivo: Elegir el problema de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A a mejorar.

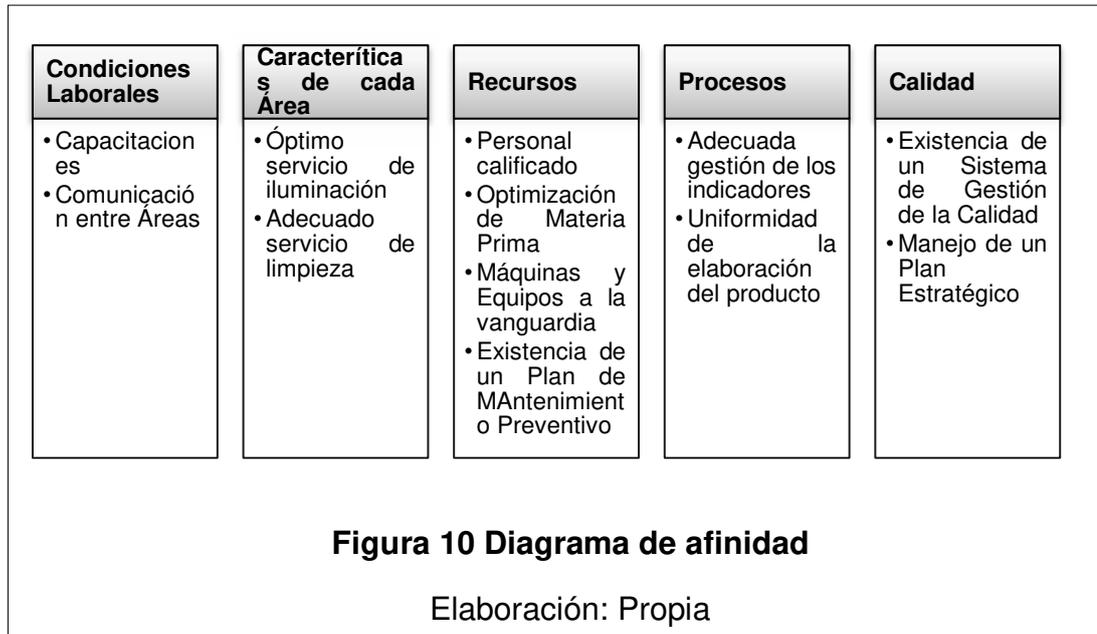
##### **A. Listar problemas**

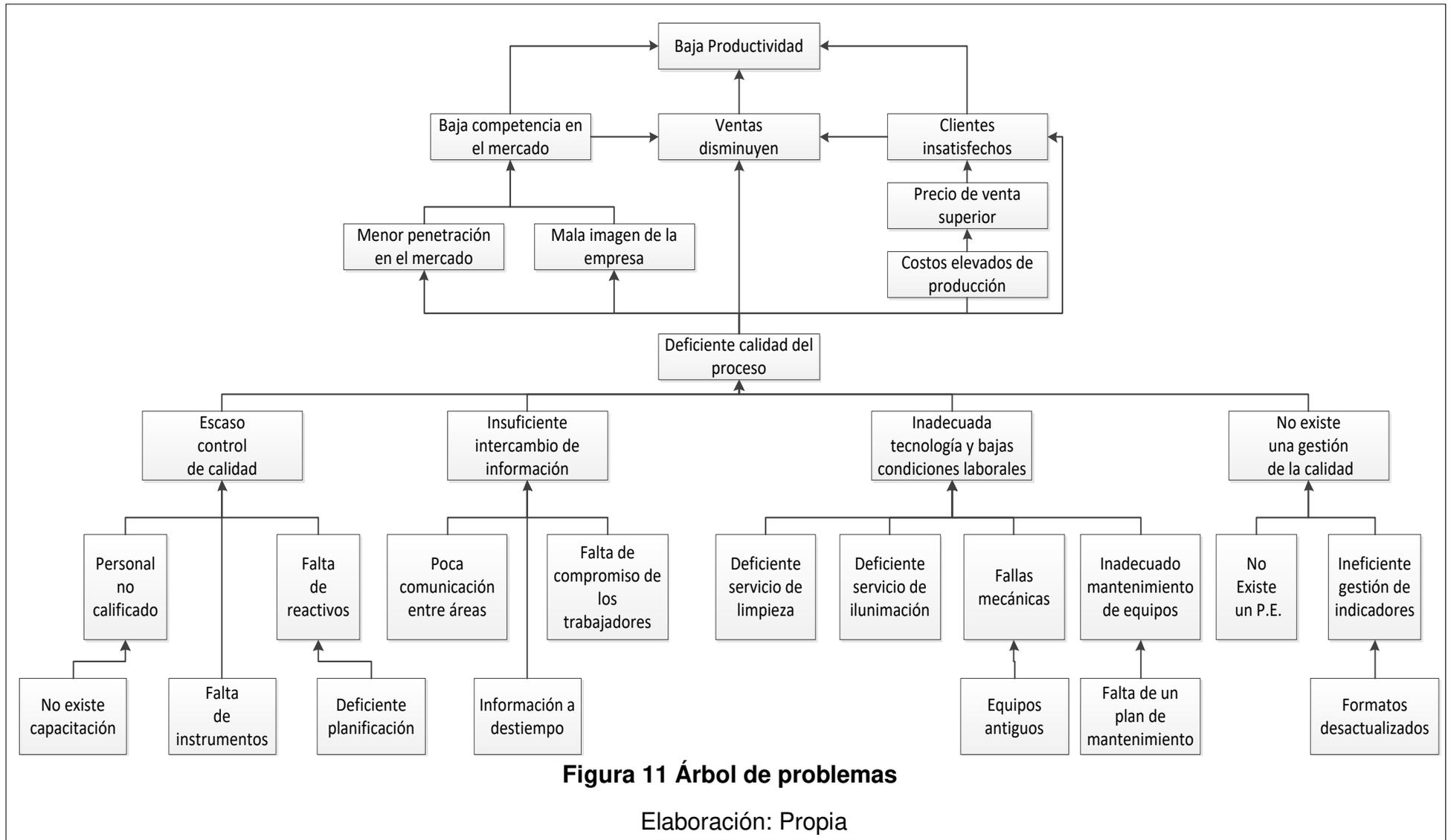
###### **A.1. Tormenta de ideas**

- 1) Factores de riesgo como ruido intenso, olores fuertes, y calor en áreas de producción.
- 2) No hay un ambiente laboral saludable.
- 3) Áreas e instalaciones peligrosas en la planta (ejemplo: maquinarias, escaleras, calderas, etc.).
- 4) No existe buena iluminación en la planta.
- 5) Instalaciones y maquinaria antigua y con desperfectos.
- 6) Costos innecesarios por pérdidas.
- 7) Pérdidas del producto durante el proceso, por mermas y fugas de la materia por instalaciones.
- 8) Pérdidas de productos terminados en almacén, rotura de sacos.
- 9) No existe una planificación para materia prima.
- 10) Ingreso de materia prima con alto índice de impurezas, antigua, bacterias y hongos (no apta).
- 11) Falta de comunicación y cooperación, asimismo descoordinación entre áreas durante el proceso de producción.
- 12) No se utiliza la capacidad total de la empresa, máquinas en paro (las usan como reemplazo).
- 13) Falta de higiene y limpieza en áreas de producción.
- 14) Desactualización de indicadores del producto, durante el proceso.
- 15) Falta de capacitación del personal.

16) Producto terminado irregular.

17) Tiempo perdido de los operarios.





## A.2. Agrupamiento de problemas

- Escaso control de calidad
  - Producto terminado irregular.
  - Desactualización de indicadores del producto, durante el proceso.
  - Ingreso de materia prima con alto índice de impurezas, antigua, bacterias y hongos (no apta).
  - Pérdidas de productos terminados en almacén, rotura de sacos.
  - Personal no calificado
  
- Insuficiente intercambio de información
  - Falta de comunicación y cooperación, asimismo descoordinación entre áreas durante el proceso de producción.
  - Falta de compromiso del personal.
  - Tiempo perdido de los operarios.
  
- Inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales
  - Instalaciones y maquinaria antigua y con desperfectos.
  - Áreas e instalaciones peligrosas en la planta (ejemplo: maquinarias, escaleras, calderas, etc.).
  - No existe buena iluminación en la planta.
  - Falta de higiene y limpieza en áreas de producción.
  - No hay un ambiente laboral saludable.

- Factores de riesgo como ruido intenso, olores fuertes, y calor en áreas de producción.
  - Pérdidas del producto durante el proceso, por mermas y fugas de la materia por instalaciones.
- No existe un Sistema de Gestión de la Calidad
- No existe una planificación para materia prima.
  - Costos innecesarios por pérdidas.
  - No se utiliza la capacidad total de la empresa, máquinas en paro (las usan como reemplazo).

### A.3. Ponderación

Se realizó una ponderación con las causas, según el agrupamiento de los distintos problemas encontrados en las distintas áreas (Trapiche y Elaboración) de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.

**Tabla 3 Leyenda de selección de causas**

<b>ÍTEM</b>	<b>CAUSA</b>
C1	Escaso control de calidad
C2	Insuficiente intercambio de información
C3	Inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales
C4	No existe un Sistema de Gestión de la Calidad

Elaboración: Propia

**Tabla 4 Ponderación por pesos**

<b>ÍTEM</b>	<b>PESO</b>	<b>%</b>
C1	3	37.5%
C2	2	25%
C3	1	12.5%
C4	2	25%
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>

Elaboración: Propia.

Siendo el PESO desde el 3 (la causa con mayor impacto) hasta el 1 (la causa con menor impacto).

## B. Redactar adecuadamente los problemas

**Tabla 5 Problemas de la empresa**

<b>AGRUPAMIENTO</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>CUANTIFICABLE</b>
Escaso control de calidad	<p>Producto terminado irregular.</p> <p>Desactualización de indicadores del producto, durante el proceso.</p> <p>Ingreso de materia prima con alto índice de impurezas, antigua, bacterias y hongos (no apta).</p> <p>Pérdidas de productos terminados en almacén, rotura de sacos.</p> <p>Personal no calificado</p>	- Exceso de pérdidas de Materia Prima
Insuficiente intercambio de información	<p>Falta de comunicación y cooperación, asimismo descoordinación entre áreas durante el proceso de producción.</p> <p>Falta de compromiso del personal.</p> <p>Tiempo perdido de los operarios.</p>	- Elevado tiempo de operación del trabajador en el proceso
Inadecuada tecnología y bajas condiciones Laborales	<p>Instalaciones y maquinaria antigua y con desperfectos.</p> <p>Áreas e instalaciones peligrosas en la planta (ejemplo: maquinarias, escaleras, calderas, etc.).</p> <p>No existe buena iluminación en la planta.</p> <p>Falta de higiene y limpieza en áreas de producción.</p> <p>No hay un ambiente laboral saludable.</p> <p>Factores de riesgo como ruido intenso, olores fuertes, y calor en áreas de producción.</p> <p>Pérdidas del producto durante el proceso, por mermas y fugas de la materia por instalaciones.</p>	- Alto tiempo perdido por paradas
No existe un Sistema de Gestión de Calidad	<p>No existe una planificación para materia prima.</p> <p>Costos innecesarios por pérdidas.</p> <p>No se utiliza la capacidad total de la empresa, máquinas en paro (las usan como reemplazo).</p>	- Costos totales de elaboración del azúcar

Elaboración: Propia

## C. Chequear los problemas

Aplicamos la lista de chequeo a los problemas identificados. Se procede a listar todos los Problemas que obtuvieron 4 “SI” en la Matriz.

### C.1. Escaso control de calidad

**Tabla 6 Lista de chequeo de control de calidad**

<b>LISTA DE CHEQUEO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
El problema puede ser cuantificado	X	
El análisis y la solución del problema dependen mayormente del área en la que Ud. trabaja	X	
La solución es sencilla o medianamente compleja	X	
La inversión a realiza es mínima o el COSTO/BENEFICIO es aceptable	X	

Elaboración: Propia.

## C.2. Insuficiente Intercambio de Información

**Tabla 7 Lista de chequeo de intercambio de información**

<b>LISTA DE CHEQUEO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
El problema puede ser cuantificado	X	
El análisis y la solución del problema dependen mayormente del área en la que Ud. trabaja	X	
La solución es sencilla o medianamente compleja	X	
La inversión a realiza es mínima o el COSTO/BENEFICIO es aceptable	X	

Elaboración: Propia.

## C.3. Inadecuada Tecnología y Bajas Condiciones Laborales

**Tabla 8 Lista de chequeo de tecnología y condiciones laborales**

<b>LISTA DE CHEQUEO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
El problema puede ser cuantificado	X	
El análisis y la solución del problema dependen mayormente del área en la que Ud. trabaja	X	

La solución es sencilla o medianamente compleja	X
---	---

La inversión a realiza es mínima o el COSTO/BENEFICIO es aceptable	X
--	---

---

Elaboración: Propia.

COMENTARIO: A pesar que, el problema no cumple con todas las condiciones de la Lista de Chequeo, consideramos que influye en el problema central, por lo que realizaremos acciones posibles para mejorarlo.

#### C.4. No existe un Sistema de Gestión de la Calidad

**Tabla 9 Lista de chequeo del Sistema de Gestión de Calidad**

LISTA DE CHEQUEO	SI	NO
El problema puede ser cuantificado	X	
El análisis y la solución del problema dependen mayormente del área en la que Ud. trabaja	X	
La solución es sencilla o medianamente compleja	X	
La inversión a realiza es mínima o el COSTO/BENEFICIO es aceptable	X	

---

Elaboración: Propia.

#### D. Priorizar los Problemas detectados y Seleccionar el más Importante

**Tabla 10 Leyenda de Problemática detectada**

<b>ÍTEM</b>	<b>CAUSA</b>
P1	Impacto en la Calidad del Proceso
P2	Ahorro en Uso de Recursos
P3	Factibilidad de Implantación de Solución

Elaboración: Propia.

**Tabla 11 Grado de importancia de la problemática**

<b>ÍTEM</b>	<b>PESO</b>	<b>%</b>
P1	2	50%
P2	1	25%
P3	1	25%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

Elaboración: Propia.

Siendo el PESO 2 la problemática con mayor importancia y el 1 la problemática con menor importancia.

## D.1. Matriz de Selección

**Tabla 12 Matriz de Selección de Problemas**

<b>PROBLEMAS U OPORTUNIDADES DE MEJORA</b>	<b>IMPACTO EN LA CALIDAD DEL PROCESO (50%)</b>	<b>AHORRO EN USO DE RECURSOS (25%)</b>	<b>FACTIBILIDAD DE IMPLANTACIÓN DE SOLUCIÓN (25%)</b>	<b>PUNTAJE TOTAL</b>
Escaso Control de Calidad	$9 * 0.5 = 4.5$	$3 * 0.25 = 0.75$	$3 * 0.25 = 0.75$	6
Insuficiente Intercambio de Información	$1 * 0.5 = 0.5$	$1 * 0.25 = 0.25$	$3 * 0.25 = 0.75$	1.5
Inadecuada Tecnología y Bajas Condiciones Laborales	$3 * 0.5 = 1.5$	$9 * 0.25 = 2.25$	$1 * 0.25 = 0.25$	4
No existe un Sistema de Gestión de Calidad	$9 * 0.5 = 4.5$	$3 * 0.25 = 0.75$	$3 * 0.25 = 0.75$	6

Elaboración: Propia.

---

<b>ESCALA</b>
0: NADA
1: POCO
3: REGULAR
9: MUCHO

---

Elaboración: Propia.

Una vez finalizada las acciones del Paso 1, hemos agrupado la Lista de Problemas en 4 problemas principales: Escaso Control de Calidad, Insuficiente Intercambio de Información, Inadecuada Tecnología y Bajas Condiciones Laborales, y la no existencia un Sistema de Gestión de Calidad. Los cuales han sido redactados adecuadamente (de manera cuantificable) para determinar mejoras, cumpliendo con los requisitos de la Lista de Chequeos, y priorizando la importancia de dichos Problemas.

## 4.2 Paso 2 Clarificar y subdividir el problema

Objetivo: Cuantificar la desviación de la situación actual de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A, frente a la esperada

### A. Definir el Indicador del Problema

Tabla 13 Indicadores del problema

PROBLEMAS	CUANTIFICABLE	INDICADOR
Escaso Control de Calidad	Exceso de pérdidas de Materia Prima	$\frac{\text{Unidades}}{\text{Materiales}}$
Insuficiente Intercambio de Información	Elevado tiempo de operación del trabajador en el proceso	$\frac{\text{Unidades}}{\text{Horas} - \text{Hombre}}$
Inadecuada Tecnología y Bajas Condiciones Laborales	Alto tiempo perdido por paradas	$\frac{\text{Unidades}}{\text{Horas} - \text{Máquina}}$
No existe un Sistema de Gestión de Calidad	Costos totales de elaboración del azúcar	$\frac{\text{Unidades}}{\text{S/}}$

Elaboración: Propia.

NOTA: Unidades representa las bolsas de azúcar de 50 Kg.

## B. Graficar la Situación Actual

**MATERIA PRIMA:** Se halló la productividad de Materia Prima bajo la siguiente formula:

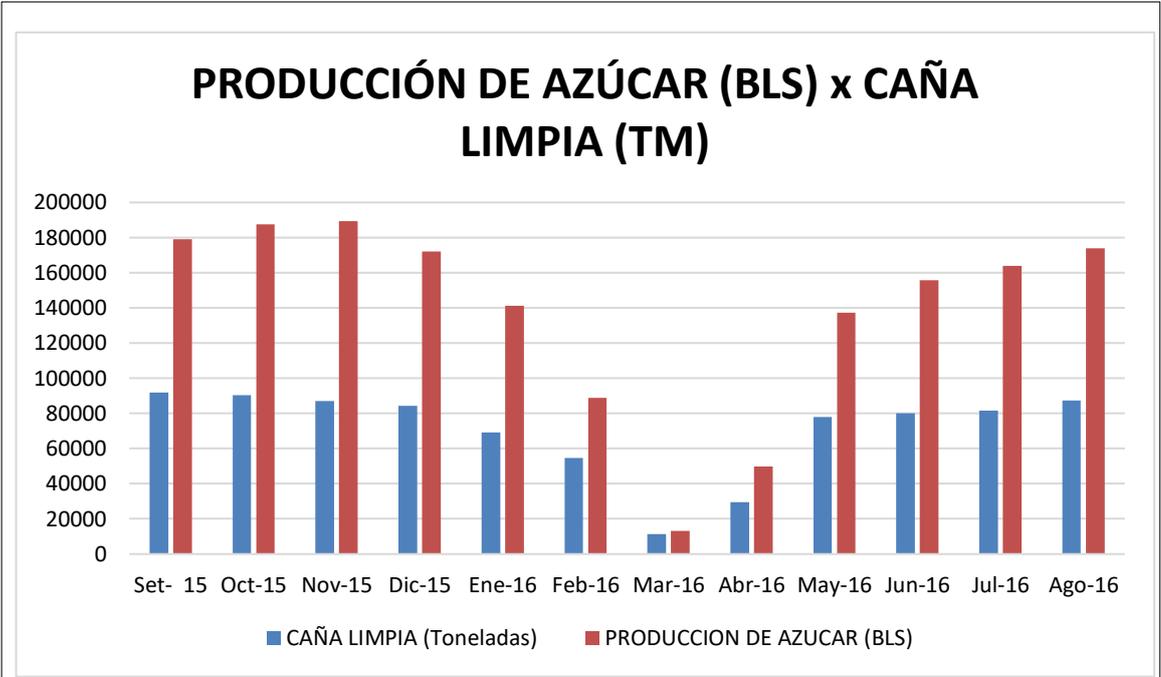
$$\text{Productividad de MP} = \frac{\text{Bolsas de Azúcar Producidas}}{\text{Toneladas de Caña Limpia}}$$

**Tabla 14 Producción de azúcar rubia 2015 - 2016**

INDICADORES	UNID.	Set- 15	Oct- 15	Nov- 15	Dic- 15	Ene- 16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun- 16	Jul- 16	Ago-16	PROMEDIO
CAÑA SUCIA	TM	95758	93920	90662	88031	72126	57215	11711	30993	81518	83408	84921	90787	83834.6
CAÑA LIMPIA	TM	91894	90232	86906	84369	69107	54637	11219	29657	77980	80164	81622	87250	80416.1
PRODUCCION DE AZUCAR	BLS	179088	187461	189294	172080	141146	88907	13073	49920	137173	155890	163937	173925	158890.1
PRODUCTIVIDAD DE M.P	BLS/TM (Caña Limpia)	1.95	2.08	2.18	2.04	2.04	1.63	1.17	1.68	1.76	1.94	2.01	1.99	1.98
IMPUREZAS	%	4.03	3.93	4.14	4.16	4.19	4.50	4.20	4.31	4.34	3.89	3.88	3.90	4.08

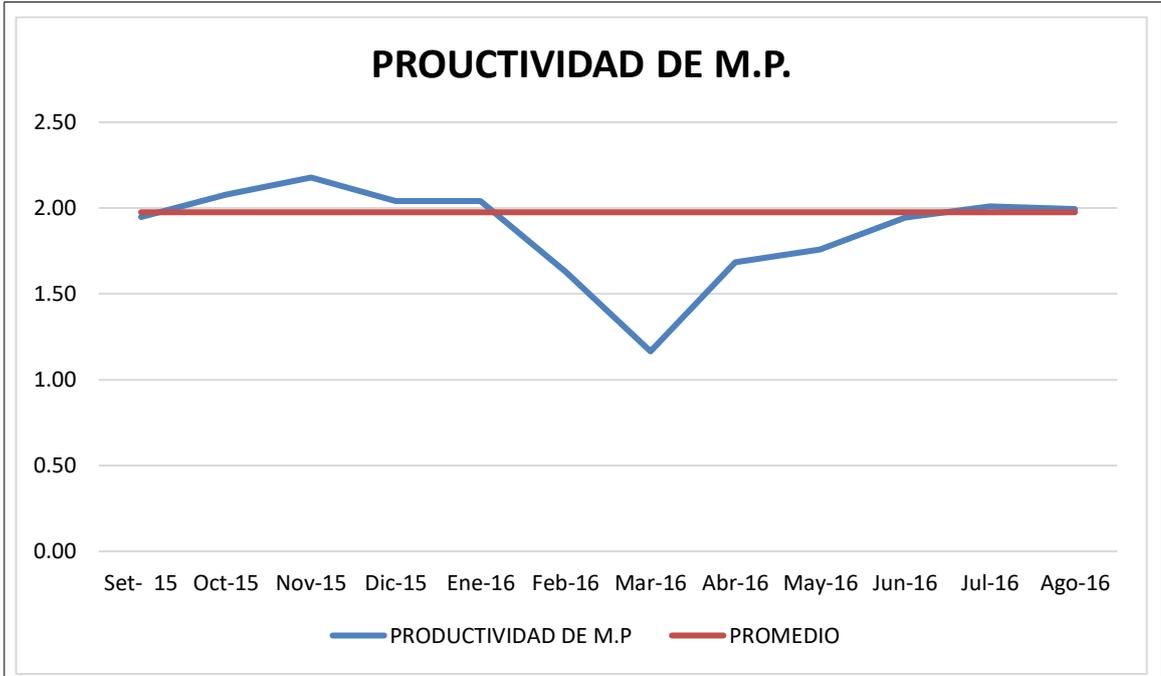
Elaboración: Propia.

La producción de azúcar se mide en bolsas (1 bolsa = 50kg de azúcar rubia)



**Figura 12 Producción de azúcar (bolsas) por tonelada de caña limpia 2015 - 2016**

Fuente: Tabla 14



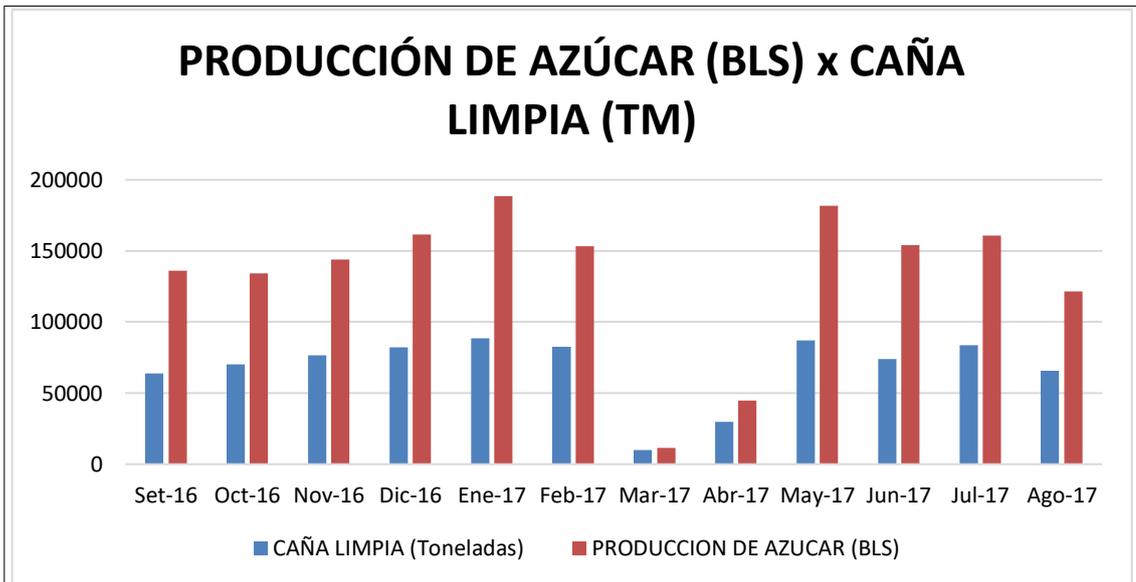
**Figura 13 Promedio de productividad de materia prima 2015 - 2016**

Fuente: Tabla 14

**Tabla 15 Producción de azúcar rubia 2016 - 2017**

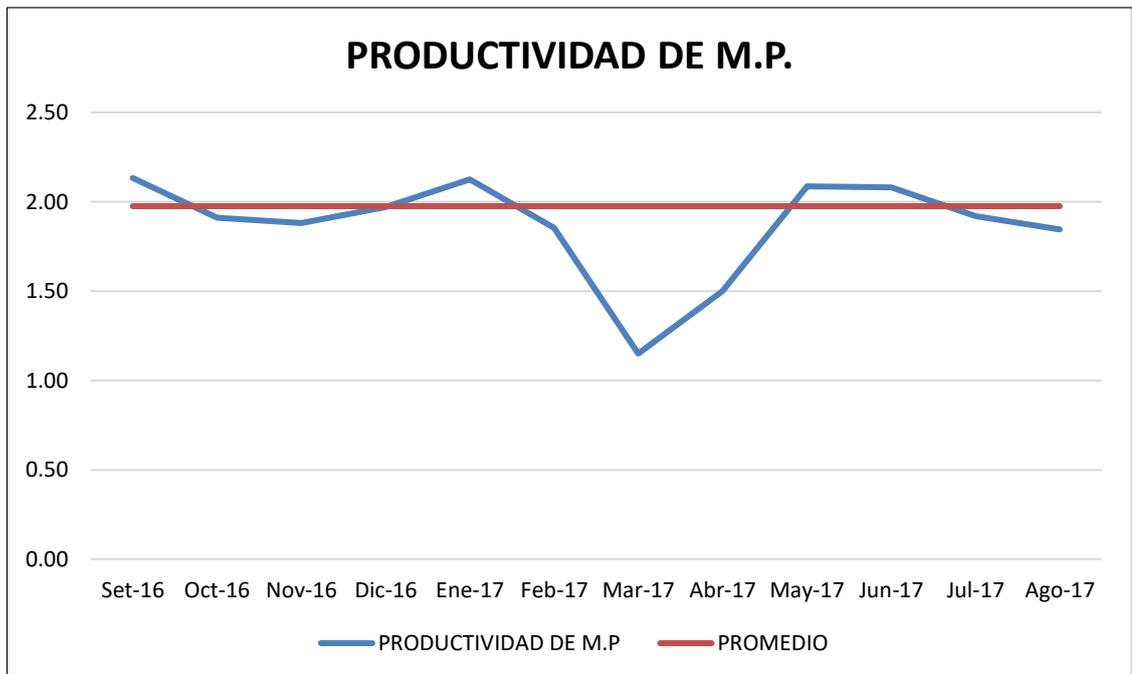
INDICADORES	UNID.	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	PROMEDIO
<b>CAÑA SUCIA</b>	TM	66399	73513	79932	85819	92291	86351	10589	31201	90725	77215	87448	68823	82851.6
<b>CAÑA LIMPIA</b>	TM	63772	70283	76473	82037	88569	82664	10131	29916	87078	74070	83701	65751	77439.8
<b>PRODUCCION DE AZUCAR</b>	BLS	136049	134385	143830	161569	188377	153275	11651	44871	181609	154064	160653	121405	153521.6
<b>PRODUCTIVIDAD DE M.P</b>	<b>BLS/TM (Caña Limpia)</b>	2.13	1.91	1.88	1.97	2.13	1.85	1.95	2.04	2.09	2.08	1.92	1.85	1.98
<b>IMPUREZAS</b>	%	3.96	4.39	4.33	4.41	4.03	4.27	4.33	4.12	4.02	4.07	4.28	4.46	4.22

Elaboración: Propia.



**Figura 14 Producción de azúcar (bolsas) por tonelada de caña limpia 2016 – 2017**

Fuente: Tabla 15



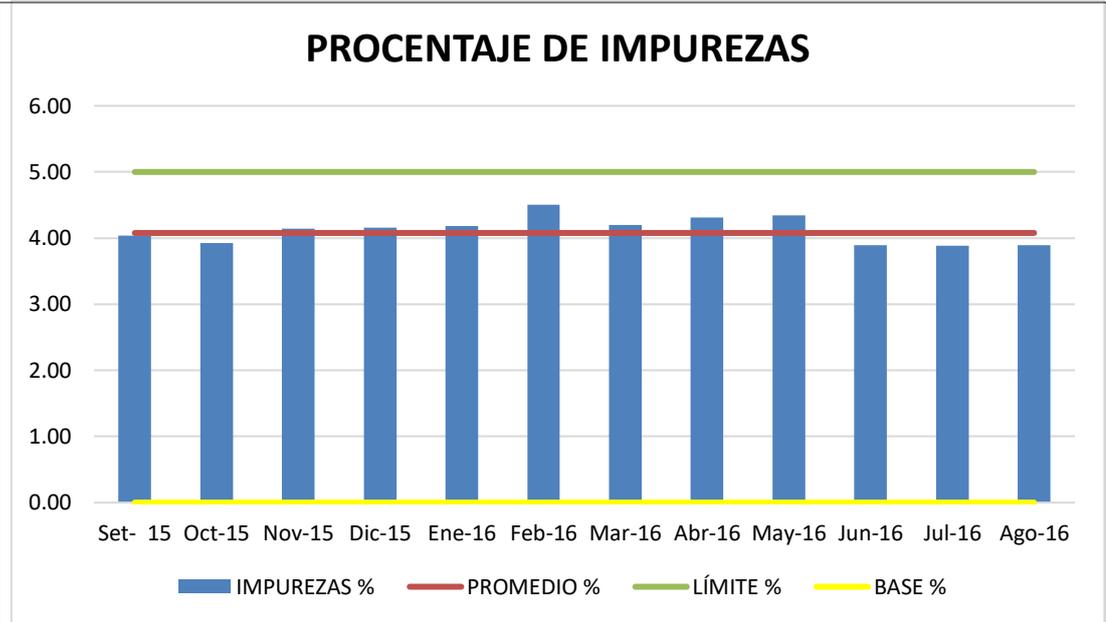
**Figura 15 Promedio de productividad de materia prima 2016 – 2017**

Fuente: Tabla 15

El área de Inspección se encarga de la evaluación y seguimiento de la caña de azúcar ingresada a la empresa. Para aceptar la carga, la muestra debe presentar impurezas menores al 5% del total. Asimismo, se realiza un reporte sobre el total del porcentaje de impurezas mensuales, bajo la siguiente fórmula:

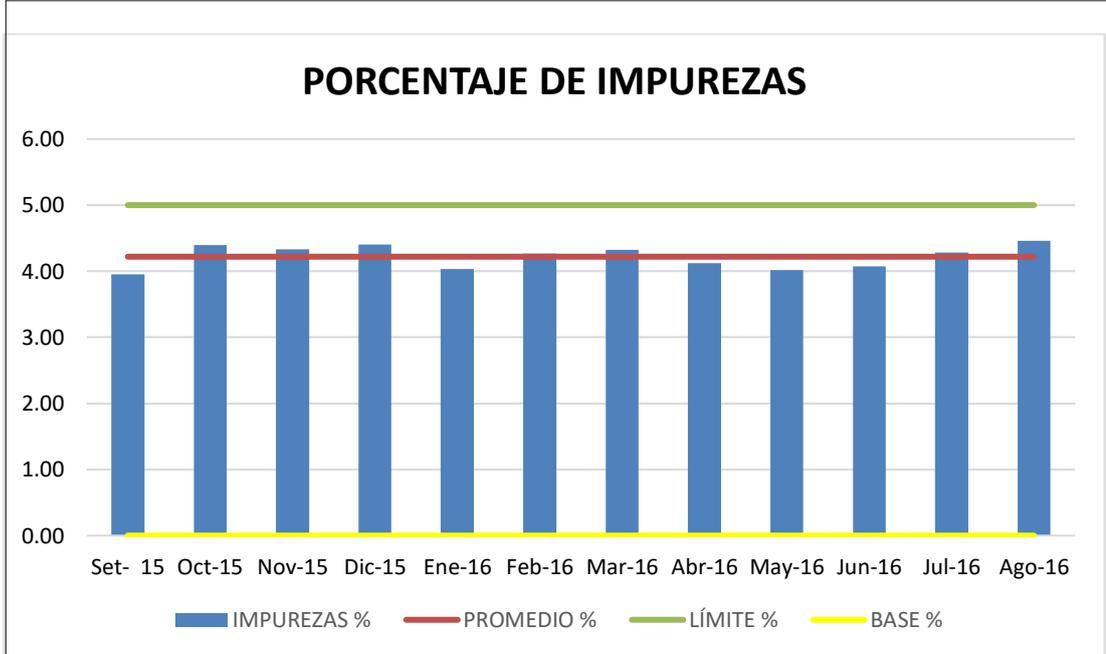
$$\% \text{ IMPUREZAS} = 100 - \left( \frac{\text{TOTAL CAÑA LIMPIA}}{\text{TOTAL CAÑA SUCIA}} \times 100 \right)$$

Se puede apreciar que en los meses registrados, se cumple el límite de impurezas de 5 % solicitado por la empresa, sin embargo, éstos aún presentan un problema para la producción del azúcar, ya que los muchos de los problemas como paradas de maquinarias y, alteraciones en el producto y procesos siguientes, son por el nivel de impurezas presentes al ingreso de la materia prima.



**Figura 16 Porcentaje de impurezas en la producción de azúcar 2015 - 2016**

Fuente: Tabla 14



**Figura 17 Porcentaje de impurezas en la producción de azúcar 2016 - 2017**

Fuente: Tabla 15

## B.1. Productividad (Mp/Tiempo)

Primero determinamos la cantidad de horas que se debería haber trabajado y la cantidad de caña entrante durante el mes.

**Tabla 16 Rating de Molienda vs. Tiempo Total 2015 - 2016**

INDICADORES DE MP/TIEMPO						
MES	DÍAS/MES	TIEMPOS TOTALES	UNID.	RATING DE MOLIENDA	UNID.	Tm/HR
Set-15	27	648	Hrs	91894	Tm	141.81
Oct-15	28	672	Hrs	90232	Tm	134.27
Nov-15	27	648	Hrs	86906	Tm	134.11
Dic-15	28	672	Hrs	84369	Tm	125.55
Ene-16	28	672	Hrs	69107	Tm	102.84
Feb-16	25	600	Hrs	54637	Tm	91.06
Mar-16	28	672	Hrs	11219	Tm	16.69
Abr-16	27	648	Hrs	29657	Tm	45.77
May-16	28	672	Hrs	77980	Tm	116.04
Jun-16	27	648	Hrs	80164	Tm	123.71
Jul-16	28	672	Hrs	81622	Tm	121.46
Ago-16	28	672	Hrs	87250	Tm	129.84
<b>PROMEDIO</b>	27.42	658	Hrs	80416.1	Tm	122.07
<b>TOTAL</b>	329	7896	Hrs	845037	Tm	1283.16

Fuente: La empresa

**Tabla 17 Rating de Molienda vs. Tiempo Total 2016 - 2017**

INDICADORES DE MP/TIEMPO						
MES	DÍAS/MES	TIEMPOS TOTALES	UNID.	RATING DE MOLIENDA	UNID.	Tm/HR
Set-16	27	648	Hrs	63772	Tm	98.41
Oct-16	28	672	Hrs	70283	Tm	104.59
Nov-16	27	648	Hrs	76473	Tm	118.01
Dic-16	28	672	Hrs	82037	Tm	122.08
Ene-17	28	672	Hrs	88569	Tm	131.80
Feb-17	25	600	Hrs	82664	Tm	137.77
Mar-17	28	672	Hrs	86029	Tm	127.98
Abr-17	27	648	Hrs	85927	Tm	132.61
May-17	28	672	Hrs	87078	Tm	129.58
Jun-17	27	648	Hrs	74070	Tm	114.31
Jul-17	28	672	Hrs	83701	Tm	124.55
Ago-17	28	672	Hrs	65751	Tm	97.85
<b>PROMEDIO</b>	27.42	658	Hrs	77439.8	Tm	117.90
<b>TOTAL</b>	329	7896	Hrs	814445	Tm	1240.19

Fuente: La empresa

Con esto, obtenemos la productividad parcial según el tiempo, en este caso el tiempo de molienda, ya que los tiempos de paradas afectan primordialmente a la molienda del ingenio y en pocos casos al proceso de elaboración.

$$\begin{aligned}
 \text{Productividad de Molienda} &= \frac{\text{Toneladas de caña limpia}}{\text{Horas Totales}} \\
 &= \frac{\text{TM DE CAÑA LIMPIA}}{\text{HORA}}
 \end{aligned}$$

**Tabla 18 Productividad de MP/Tiempo 2015 - 2016**

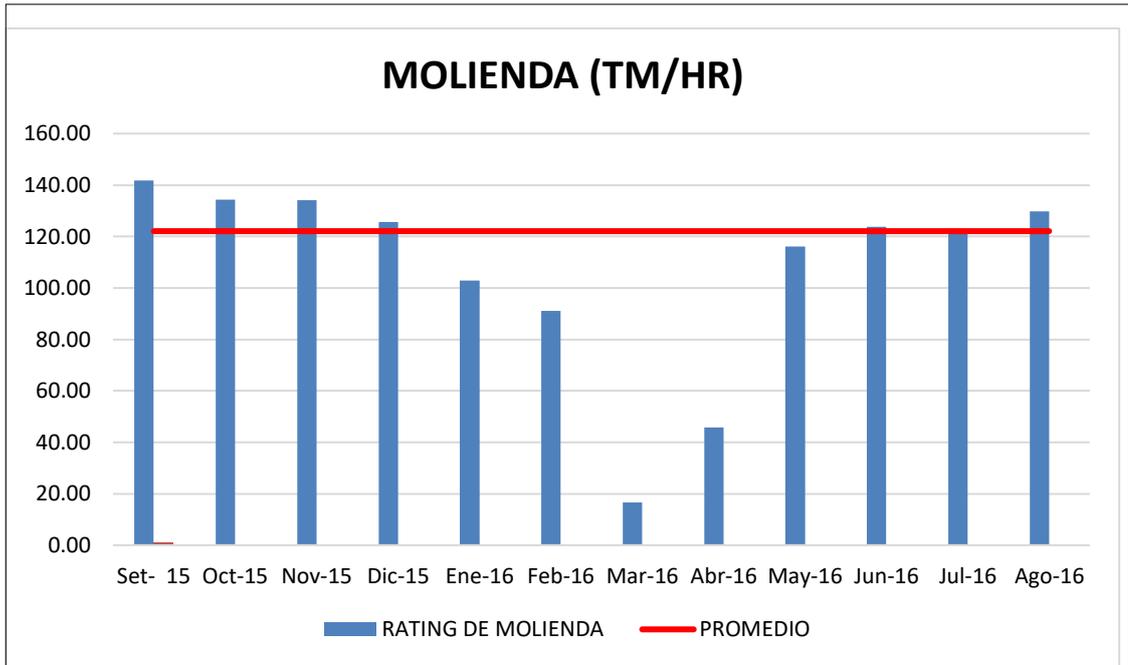
INDICADORES	UNID.	Set-15	Oct-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	PROMEDIO
<b>RATING DE MOLIENDA TC.</b>	Tm/Hr	141.81	134.27	134.11	125.55	102.84	91.06	16.69	45.77	116.04	123.71	121.46	129.84	122.07

Fuente: La empresa

**Tabla 19 Productividad de MP/Tiempo 2016 - 2017**

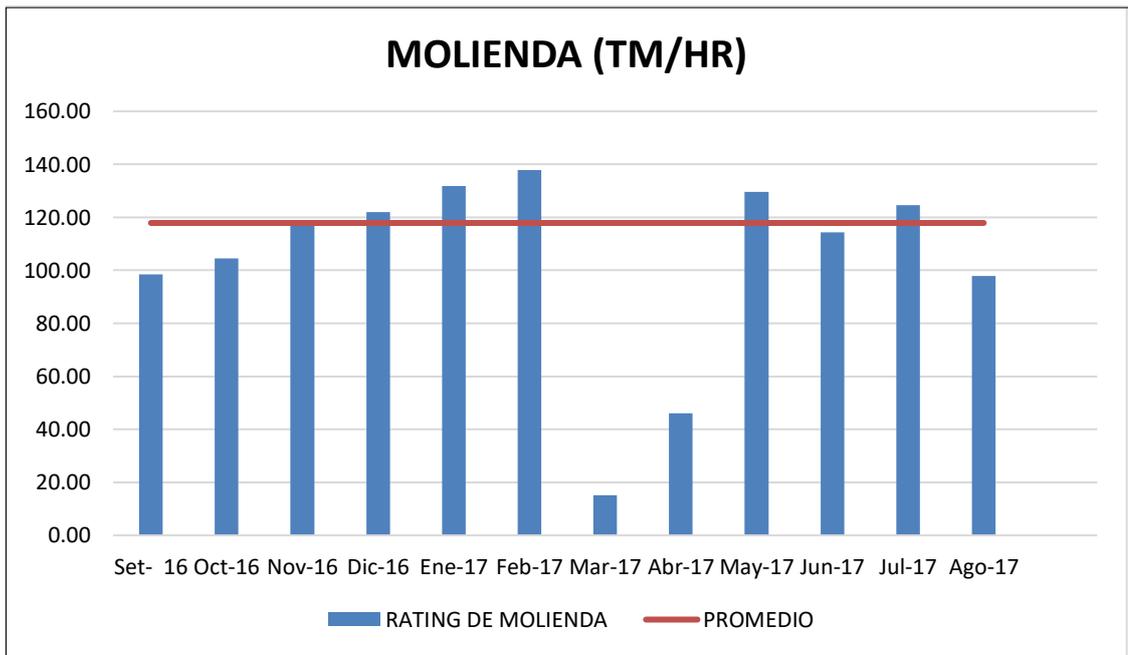
INDICADORES	UNID.	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	PROMEDIO
<b>RATING DE MOLIENDA TC.</b>	Tm/Hr	98.41	104.59	118.01	122.08	131.8	137.77	15.08	46.17	129.58	114.31	124.55	97.85	117.90

Fuente: La empresa



**Figura 18 Molienda por hora 2015 - 2016**

Fuente: Tabla 18



**Figura 19 Molienda por hora 2016 - 2017**

Fuente: Tabla 19

NOTA: La productividad media del 2015 - 2017 es 119.98 (Tm de caña limpia / hora) Se tomó en cuenta 2 días de parada por mantenimiento y limpieza que actualmente tienen, los días de los meses en estudio y que la fábrica se mantiene las 24 horas del día operando.

## **B.2. Indicadores de proceso**

Registro de control y análisis en el área de Inspección, Elaboración y Trapiche.

**Tabla 20 Control de inspección, elaboración y trapiche: 31 de diciembre 2016**

<b>INDICADORES</b>	<b>UNID.</b>	<b>PROMEDIO MENSUAL</b>	<b>PROMEDIO ANUAL</b>
<b>ACONDICIONAMIENTO DE CAÑA</b>			
CAÑA SUCIA	TM	88031	881050
POL EN CAÑA	%	13.07	12.28
FIBRA EN CAÑA	%	12.84	12.25
<b>TRAPICHE</b>			
BAGAZO	TM	23496.91	243760.22
BAGAZO / TCL.	%	27.85	27.95
POL BAGAZO	%	4.02	3.95
HUMEDAD BAGAZO	%	51.10	51.12
PUREZA JUGO MOLINO N° 1	%	85.23	84.78
PUREZA JUGO MEZCLADO	%	83.18	82.69
<b>ELABORACIÓN</b>			
CONSUMO DE CAL	Kg	53 722	463 831
CONSUMO DE FLOCULANTE	Kg	238.00	2402.20
JUGO CLARIFICADO PUREZA	%	84.83	84.21
CACHAZA PRODUCCIÓN	TM	3002.67	31349.21
JUGO CLARIFICADO	PH	6.94	7.04
JUGO ENCALADO	PH	7.49	7.66
JARABE BRUX	%	57.71	55.42
PUREZA MIEL 1º	%	61.08	60.65
PUREZA MIEL 2º	%	50.62	50.57
PUREZA MELAZA	%	38.59	38.06
AZÚCAR: PRODUCCIÓN.	BLS	172 080	1 663 088

Fuente: La empresa

**Tabla 21 Control de inspección, elaboración y trapiche: 31 de diciembre 2017**

INDICADORES	UNID.	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO ANUAL
<b>ACONDICIONAMIENTO DE CAÑA</b>			
CAÑA SUCIA	TM	85819	987519
POL EN CAÑA	%	13.27	12.48
FIBRA EN CAÑA	%	12.96	12.35
<b>TRAPICHE</b>			
BAGAZO	TM	22907.05	273217.96
BAGAZO / TCL.	%	27.89	27.99
POL BAGAZO	%	4.12	3.98
HUMEDAD BAGAZO	%	51.07	51.10
PUREZA JUGO MOLINO N° 1	%	85.20	84.71
PUREZA JUGO MEZCLADO	%	83.12	82.58
<b>ELABORACIÓN</b>			
CONSUMO DE CAL	Kg	53 731	463 840
CONSUMO DE FLOCULANTE	Kg	242.00	2414.07
JUGO CLARIFICADO PUREZA	%	85.95	85.35
CACHAZA PRODUCCIÓN	TM	3024.61	31362.14
JUGO CLARIFICADO	PH	6.92	7.02
JUGO ENCALADO	PH	7.50	7.65
JARABE : BRIX	%	57.64	55.52
PUREZA MIEL 1º	%	62.06	61.12
PUREZA MIEL 2º	%	50.57	50.64
PUREZA MELAZA	%	38.46	38.11
AZÚCAR: PRODUCCIÓN.	BLS	167779	1621516

Fuente: La empresa

### B.3. Paradas y tiempo perdido

**Tabla 22 Paradas de Molienda**

<b>M O T I V O</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SETIEMBRE</b>
<b>DESCARGA DE CAÑA</b>	03:00:00	01:55:00	05:55:00	01:10:00	04:05:00	03:00:00	05:40:00	02:45:00	03:10:00
<b>TRATAMIENTO MECÁNICO DE LA CAÑA</b>	15:38:00	10:10:00	13:00:00	13:10:00	49:15:00	11:50:00	28:40:00	15:15:00	33:03:00
<b>TRAPICHE</b>	48:59:00	25:05:00	44:30:00	19:15:00	78:12:00	17:40:00	64:25:00	56:00:00	35:45:00
<b>ELABORACIÓN</b>	00:00:00	01:30:00	05:00:00	00:00:00	04:55:00	10:15:00	02:00:00	19:20:00	16:00:00
<b>TOTAL</b>	<b>67:37:00</b>	<b>38:40:00</b>	<b>68:25:00</b>	<b>33:35:00</b>	<b>136:27:00</b>	<b>42:45:00</b>	<b>100:45:00</b>	<b>93:20:00</b>	<b>87:58:00</b>

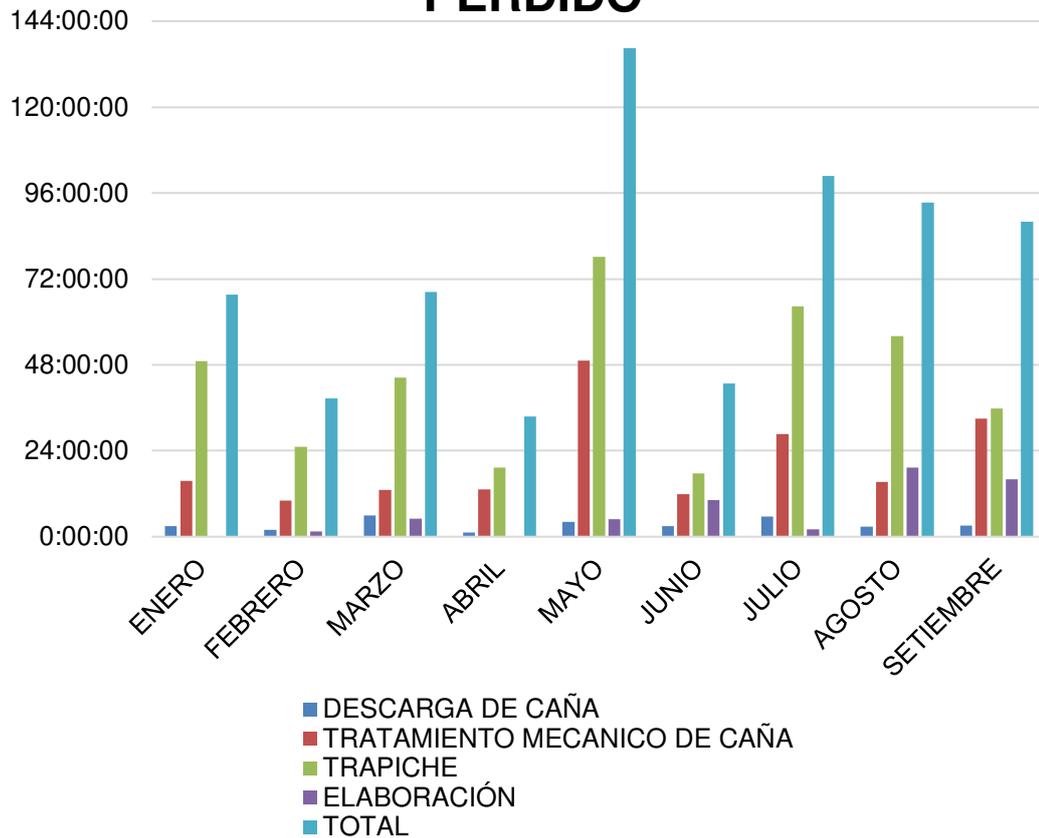
Fuente: La empresa

**Tabla 23 Promedio de paradas de molienda**

<b>M O T I V O</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>DESCARGA DE CAÑA</b>	30:40:00	03:24:27
<b>TRATAMIENTO MECÁNICO DE LA CAÑA</b>	190:01:00	21:06:47
<b>TRAPICHE</b>	389:51:00	19:19:00
<b>ELABORACIÓN</b>	59:00:00	06:33:20
<b>TOTAL</b>	669:32:00	02:23:33

Fuente: La empresa

## ANÁLISIS MENSUAL DE TIEMPO PERDIDO



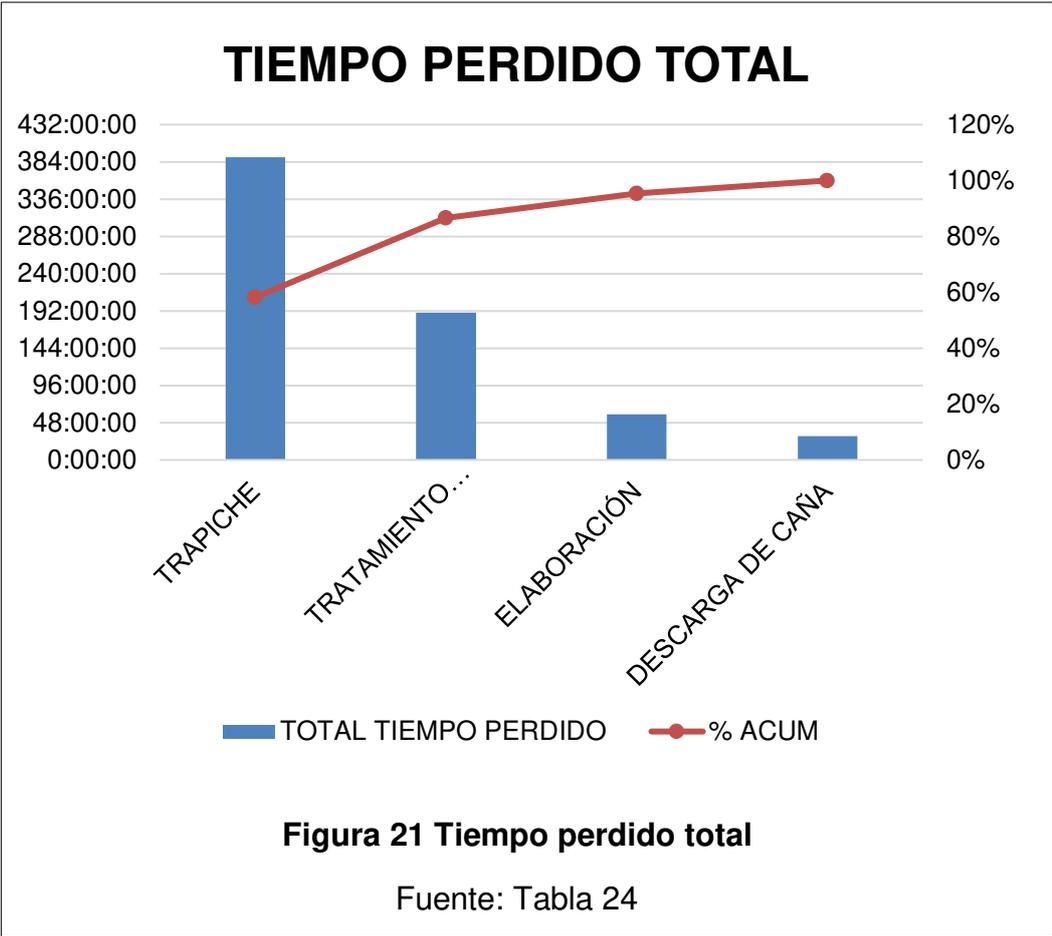
**Figura 20 Análisis mensual de tiempo perdido (promedio)**

Fuente: Tabla 22

**Tabla 24 Tiempo perdido por sección**

MOTIVO	TOTAL TIEMPO PERDIDO	%	% ACUM
TRAPICHE	389:51:00	58%	58%
TRATAMIENTO MECÁNICO DE LA CAÑA	190:01:00	28%	87%
ELABORACIÓN	59:00:00	9%	95%
DESCARGA DE CAÑA	30:40:00	5%	100%
<b>TOTALES</b>	<b>669:32:00</b>	<b>100%</b>	

Fuente: La empresa



**Tabla 25 Resumen de Paradas de Molienda (Control promedio 2016-2017)**

<b>M O T I V O</b>	<b>PROMEDIO MENSUAL</b>	<b>PROMEDIO ANUAL</b>
<b>INSPECCIÓN</b>	113:38:00	1358:11:00
Falta de caña	83:32:00	1007:40:00
Descarga de caña	4:25:00	45:55:00
Tratamiento mecánico de caña	25:41:00	304:36:00
<b>TRAPICHE</b>	44:20:00	536:41:00
Molino # 1	07:50	134:52:00
Molino # 2	00:00	11:35
Molino # 3	01:50	48:24:00
Molino # 4	04:10	19:25
Molino # 5	04:50	48:50:00
Sistema imbibición	00:00	00:30
Zarandas	01:30	01:30
Sistema Motriz Molino	03:00	34:39:00
Conductor Donelly	12:55	140:43:00
Otros	08:15	96:13:00
<b>ELABORACION</b>	11:25	116:15:00
Evaporación	10:10	97:00:00
Cocimiento	00:10	00:10
Centrifugación	00:00	01:40
Varios	01:05	17:25
<b>OTROS</b>	254:20:00	3052:17:00
<b>TOTAL DE HORAS PERDIDAS</b>	306:00:00	4526:12:00
<b>TOTAL DE HORAS EFECTIVAS</b>	438:00:00	4233:48:00
<b>TOTAL DE HORAS</b>	744:00:00	8760:00:00
<b>DIAS DE MOLIENDA</b>	28.85	303.59

Fuente: La empresa

#### **B.4. Costos de producción**

- **Costo de mano de obra**

La empresa AGROPUCALÁ S.A.A. cuenta con las de áreas de Calderas, Trapiche, Elaboración y Laboratorio, éstas trabajan en tres turnos de 8 horas, los siete días de la semana; además se tiene las áreas de Mantenimiento, Maestranza, Energía y Almacén estas áreas trabajan en un turno de 8 horas. Con la posibilidad de hacer horas extra si quedan trabajos pendientes.

Cada área cuenta con un supervisor, después un jefe por cada turno y posteriormente se tiene a los operarios quienes son ellos los que operan directamente las máquinas.

Por otro lado, el sueldo de los trabajadores varía de acuerdo la jerarquía en cada área. Los operarios reciben un sueldo mensual de S/.800 (incluido la reducción de beneficios de acuerdo a ley), asimismo el costo real para la empresa por operarios al mes asciende a S/. 1,035.

Para los puestos de mayor jerarquía, el sueldo y el costo real que asume la empresa están cifrados en:

✓ Jefe de Turno:	S/. 2,500	-	S/. 3,230
✓ Ingeniero de Turno:	S/. 1,500	-	S/. 1,940
✓ Supervisor de Área:	S/. 1,200	-	S/. 1,550

**Tabla 26 Operarios por Áreas de Producción**

ÁREA	N° DE OPERARIOS
CALDERAS	50
TRAPICHE	59
ELABORACIÓN	70
MANTENIMIENTO	23
ENERGÍA	35
MAESTRANZA	49
LABORATORIO	45
ALMACÉN	10
TOTAL	341

Fuente: La empresa

Siendo 341 operarios totales presentes en las distintas áreas, la empresa asumirá el costo de S/. 1,035 por cada uno, resultando un costo mensual por total de operarios de S/. 352,935.

**Tabla 27 Personal de Jefatura**

JEFATURA	N° DE TRABAJADORES	COSTO REAL	COSTO TOTAL
JEFE DE TURNO	4	S/. 3,230	S/. 12,920
INGENIERO DE TURNO	3	S/. 1,940	S/. 5,820
SUPERVISOR DE ÁREA	9	S/. 1,550	S/. 13,950

Fuente: La empresa

El costo total mensual por trabajadores de jefatura es de S/. 32,690. De esta manera, sumando los distintos costos, el costo total mensual de mano de obra es de S/. 385,625.

- **Costo de materiales**

Para la elaboración de la azúcar rubia en AGROPUCALÁ S.A.A., se necesitará durante su proceso productivo los siguientes materiales:

- ✓ **Materia prima: caña de azúcar**

Es una planta que crece en zonas tropicales. Tiene un tallo macizo de 2 a 5 metros de altura con 5 o 6 cm. de diámetro. El tallo acumula un jugo que contiene 16% a 20% de azúcares, 10% a 14% de fibra y 65% a 75 % de agua, que al ser extraído y cristalizado forma el azúcar.

En AGROPUCALÁ S.A.A., la obtención de caña de azúcar para la producción se adquiere mediante la cosecha de las hectáreas cultivadas propias de la empresa, y la compra a proveedores (campesinos), tanto el costo de producción (cultivos propios) como el precio de venta (proveedores), es variable durante el año.

Según información obtenida por la empresa se estima que el costo de la caña de azúcar por tonelada (S/. / TON) asciende a S/.105.

Es decir, es el costo promedio que la empresa paga por tonelada de azúcar ingresada a las instalaciones, ya sea para los proveedores (campesinos) o sus propios trabajadores (terreno propio).

**Tabla 28 Costo de caña de azúcar**

PROMEDIO DE CAÑA INGRESADA AL MES (TON)	PROMEDIO DE PRECIO DE VENTA DE CAÑA (S/. / TON)	COSTO MENSUAL DE CAÑA INGRESADA
82343.1	S/. 105	S/. 8'646,026
<b>Costo Anual de Caña Ingresada</b>		<b>S/. 103'752,306</b>

Fuente: La empresa

✓ **Materiales secundarios:**

Los materiales secundarios para la producción de bolsas de 50 kg de azúcar rubia son:

- Los bactericidas: son productos químicos que impiden la presencia de microorganismos en el jugo de caña. Este líquido se agrega directamente al jugo de caña o en los puntos desde donde puede circular a todos los lugares del equipo de molienda, canaletas, cañerías, con los que el jugo entre en contacto.

El costo de bactericida se iguala a S/. 0.054 por bolsa de 50kg. de azúcar rubia producida, siendo este multiplicado por el número de bolsas promedio producidas, al mes (156205.85 bolsas).

- La cal: es la sustancia química más empleada en los ingenios azucareros para alcalinizar el jugo, y coagular las impurezas del mismo mediante reacciones químicas.

La utilización de cal por tonelada de caña limpia es de 0.55 kg, siendo S/. 1.25 el costo unitario de 1kg de cal, y el promedio de caña limpia por mes (78927.95 TON).

- El floculante: estimulan el proceso de floculación necesario para decantar y precipitarlas impurezas del jugo encalado caliente y producir un jugo clarificado.

El costo de floculante por bolsa de 50 kg de azúcar rubia producida es de S/. 0.05, siendo este multiplicado por el número de bolsas promedio producidas, al mes (156205.85 bolsas).

- Los envases: bolsas de papel de 50 kg.

El costo unitario bolsa de papel es de S/. 1.2, siendo este multiplicado por el número de bolsas promedio producidas, al mes (156205.85 bolsas).

Según los datos obtenidos por la empresa, los costos totales de los materiales secundarios son:

**Tabla 29 Costo de materiales secundarios**

<b>MATERIAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
Bactericidas	S/. 8,435.12	S/. 101,201.39
Cal	S/. 54,262.97	S/. 651,155.59
Floculante	S/. 7,810.26	S/. 93,723.51
Bolsas	S/. 187,447.02	S/. 2'249,464.73
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 257,955.39</b>	<b>S/. 3'095,464.73</b>

Fuente: La empresa

La suma de los costos totales de materiales primarios (caña de azúcar) y los costos secundarios (bactericidas, cal, floculantes, y bolsas), equivale a S/. 8'903,980.89 mensuales y S/. 106'847,770.73 anuales.

- **Costo de maquinaria y equipo**

Se encuentra dividido en costo de mantenimiento (repuestos, petróleo, aceites y lubricantes) y costos de energía (Electricidad y Agua).

El costo de mantenimiento está representado en las áreas de Trapiche y Elaboración, las cuales son el objeto de estudio de nuestra investigación por ser las áreas productivas de la empresa.

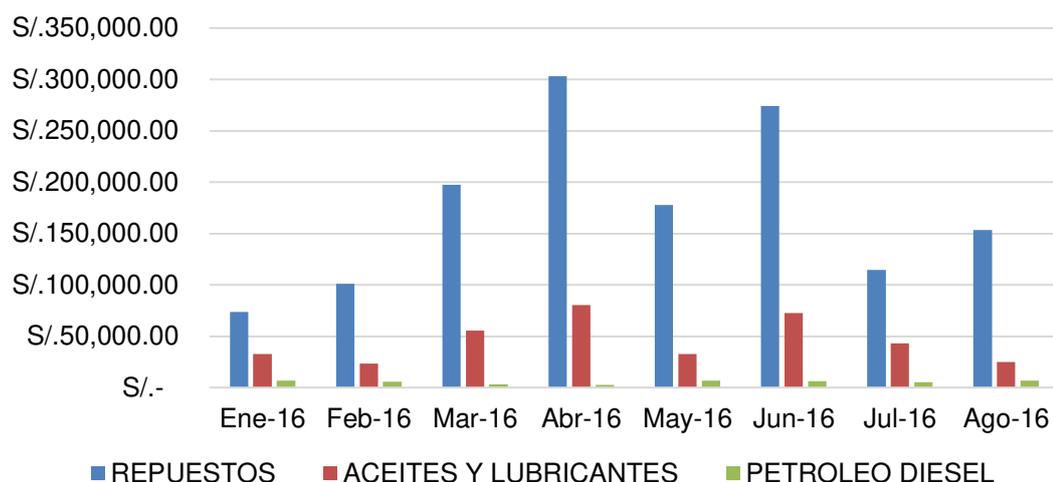
De la misma forma, el costo de energía también contempla las áreas mencionadas anteriormente.

**Tabla 30 Costos de mantenimiento de trapiche y elaboración promedio**

	<b>Ene-16</b>	<b>Feb-16</b>	<b>Mar-16</b>	<b>Abr-16</b>	<b>May-16</b>	<b>Jun-16</b>	<b>Jul-16</b>	<b>Ago-16</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>REPUESTOS</b>	S/. 73,633	S/. 101,313	S/. 197,404	S/. 30,3031	S/. 177,727	S/. 274,010	S/. 114,518	S/. 153,456	S/. 174,386.5
<b>ACEITES Y LUBRICANTES</b>	S/. 32,805	S/. 23,629	S/. 55,523	S/. 80,347	S/. 32,669	S/. 72,536	S/. 43,037	S/. 25,009	S/. 45,694.375
<b>PETROLEO DIESEL</b>	S/. 6,686	S/. 6,015	S/. 3,014	S/. 2,563	S/. 6,566	S/. 6,203	S/. 5,134	S/. 6,769	S/. 5,368.75
<b>TOTAL</b>	S/. 113,124	S/. 130,957	S/. 255,941	S/. 385,941	S/. 216,962	S/. 352,749	S/. 162,689	S/. 185,234	S/. 225,450

Fuente: La empresa

## COSTOS DE MANTENIMIENTO DE TRAPICHE Y ELABORACIÓN



**Figura 22 Costo promedio de mantenimiento, trapiche y elaboración**

Fuente: La empresa

El costo medio de repuestos es de s/. 174,386.5, el costo medio de aceites y lubricantes es de s/. 45,694.375, el costo medio de petróleo es de S/. 5,368.75, siendo el costo medio total de mantenimiento la suma de los tres anteriores, S/. 225,449.625.

El costo de energía se totaliza en s/. 20,000, s/. 8,000 soles mensuales en costo de electricidad, y s/. 12,000 mensuales en costo de pozos agua.

En conclusión, el costo de maquinaria y equipos equivale a s/. 245,450 mensual.

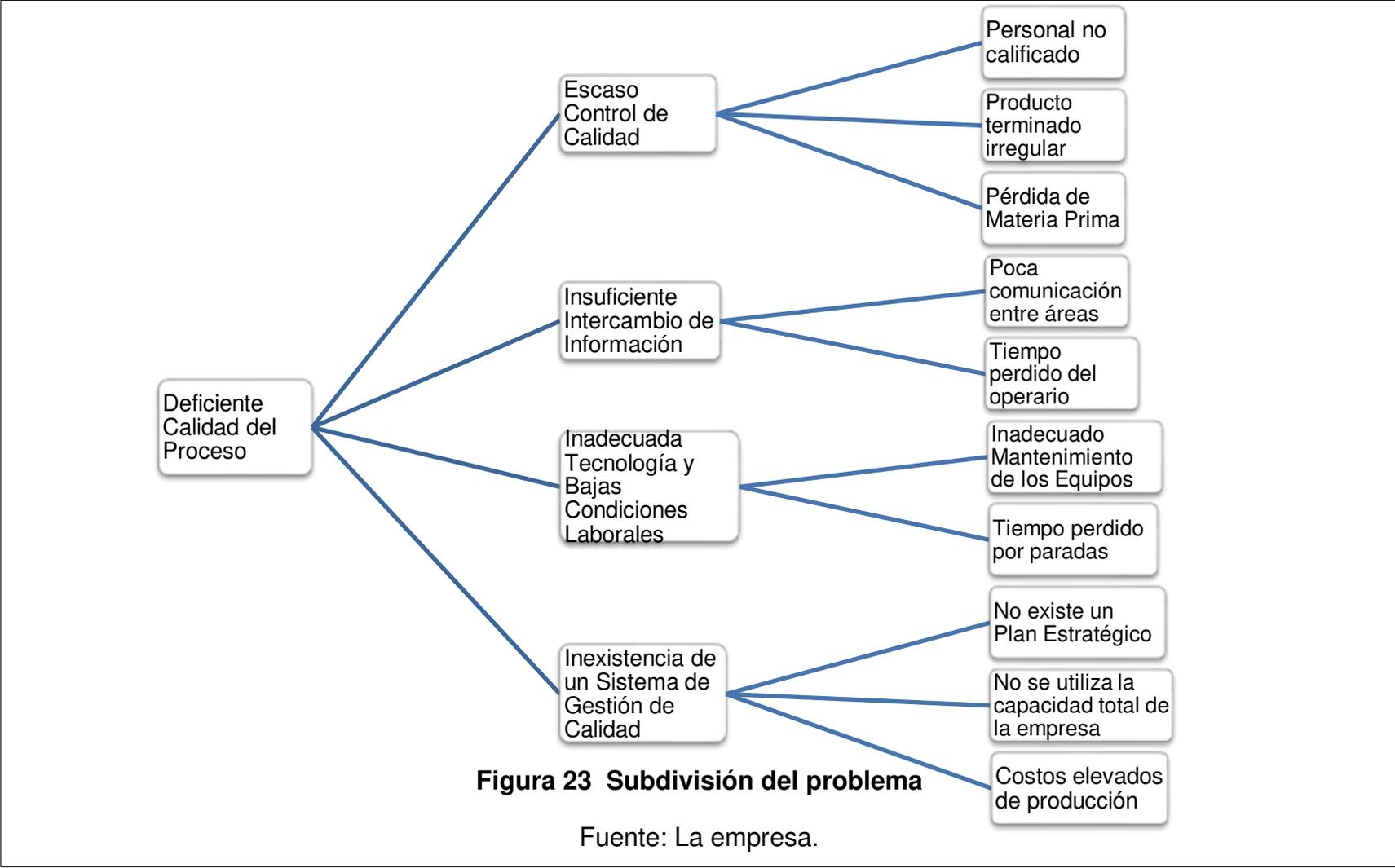
Por último, se suma los costos de producción de los tres recursos empleados (mano de obra, materiales, maquinaria y equipos), y obtenemos los costos totales de producción.

**Tabla 31 Costos totales de producción**

<b>DIMENSIONES</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>		<b>COSTO ANUAL</b>	
Mano de Obra	S/.	385,625.00	S/.	4,627,500.00
Materiales	S/.	8,899,992.31	S/.	106,799,907.67
Maquinaria y Equipo	S/.	245,449.63	S/.	2,945,395.50
<b>TOTAL</b>	S/.	9,531,066.93	S/.	114,372,803.17

Fuente: La empresa

**C. Subdividir el problema**



#### D. Matriz “Mayor Impacto y Menor Esfuerzo”

**Tabla 32 Criterios de evaluación en matriz de mayor y menor esfuerzo**

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN:</b>
10-8: Fuerte relación
7-4: Media relación
3-1: Baja relación
0: Sin relación

Elaboración: propia.

**Tabla 33 Evaluación de las causas del escaso control de calidad**

<b>Escaso control de Calidad</b>				
DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA O PROBLEMA	ESFUERZO IMPACTO		X	Y
	10	10		
Personal no calificado	5	6	50	60
Producto terminado irregular	8	8	80	80
Pérdida de materia prima	8	9	80	90

Elaboración: Propia

NOTA: Se concluye que las causa raíz que genera menor esfuerzo es: personal no calificado, y la que genera mayor impacto es: pérdida de materia prima.

**Tabla 34 Evaluación de las causas del insuficiente intercambio de información**

<b>Insuficiente intercambio de información</b>				
DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA O PROBLEMA	ESFUERZO IMPACTO		X	Y
	10	10		
Poca comunicación entre áreas	3	6	30	60
Tiempo perdido del operario	5	7	50	70

Elaboración: Propia

NOTA: Se concluye que las causa raíz que genera menor esfuerzo es: poca comunicación entre áreas, y la que genera mayor impacto es: tiempo perdido del operario.

**Tabla 35 Evaluación de las causas de la inadecuada Tecnología y Condiciones laborales**

<b>Inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales</b>				
DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA O PROBLEMA	ESFUERZO IMPACTO		X	Y
	10	10		
Inadecuado mantenimiento de los equipos	8	10	80	100
Tiempo perdido por paradas	7	9	70	90

Elaboración: Propia

NOTA: Se infiere que las causa raíz que genera menor esfuerzo es: tiempo perdido por paradas, y la que provoca mayor impacto es: inadecuado mantenimiento de los equipos.

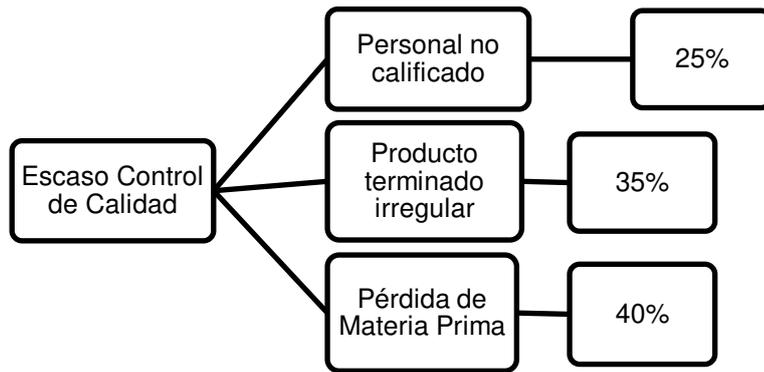
**Tabla 36 Evaluación de las causas de la inexistencia de un Sistema de Calidad**

<b>Inexistencia de un Sistema de Gestión de la Calidad</b>				
DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA O PROBLEMA	ESFUERZO IMPACTO		X	Y
	10	10		
No existe un Plan Estratégico	7	9	70	90
No se utiliza la capacidad total de la empresa	5	6	50	60
Costos elevados de producción	8	10	80	100

Elaboración: Propia

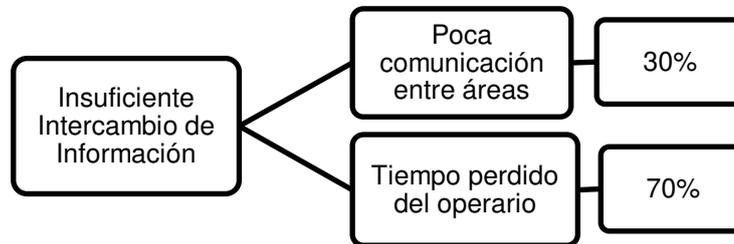
NOTA: Se entiende que las causa raíz que genera menor esfuerzo es: No se utiliza la capacidad total de la empresa, y la que genera mayor impacto es: Costos elevados de producción.

Se procedió a establecer porcentajes en cada causa raíz para determinar el grado de importancia que tiene ésta en cada causa. La cual repercute en el problema central. Se estimó según la importancia referente a la Matriz “Mayor Impacto y Menor Esfuerzo”.



**Figura 24 Nivel de afectación de las causas en el escaso control de calidad**

Fuente: Tabla 34



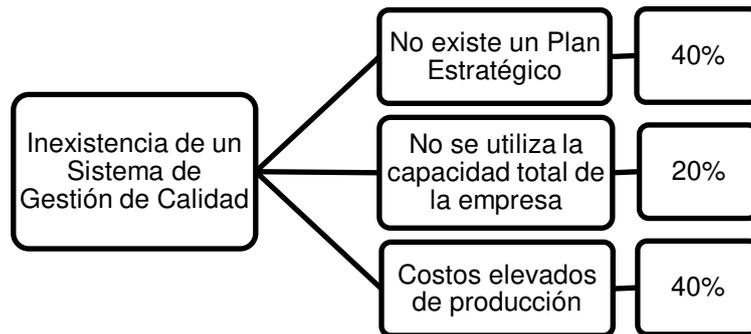
**Figura 25 Nivel de afectación de las causas en el insuficiente intercambio de información**

Fuente: Tabla 35



**Figura 26 Nivel de afectación de las causas en la inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales**

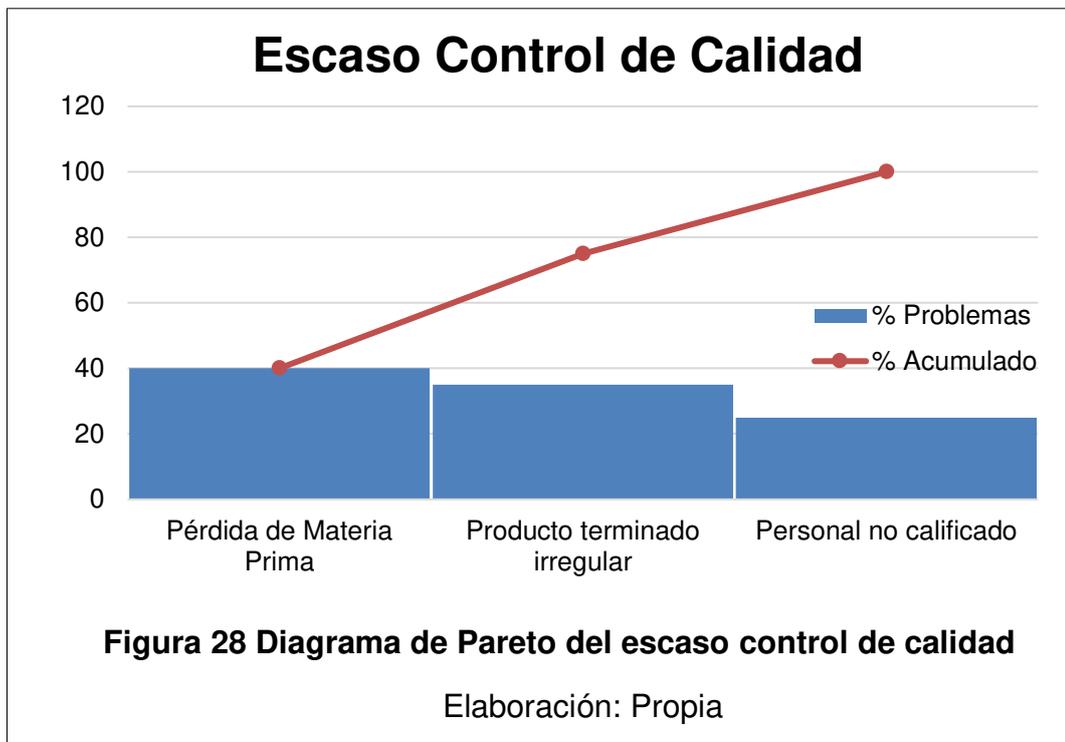
Fuente: Tabla 36



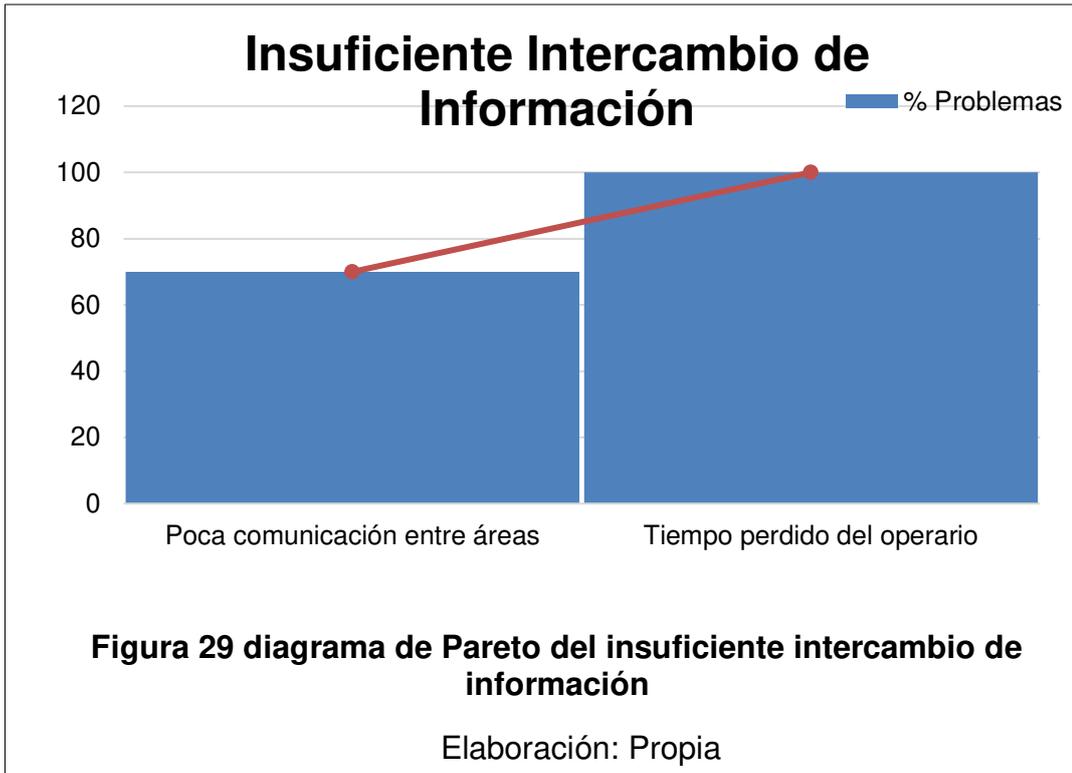
**Figura 27 Nivel de afectación de las causas en la inexistencia de un sistema de gestión de calidad**

Fuente: Tabla 37

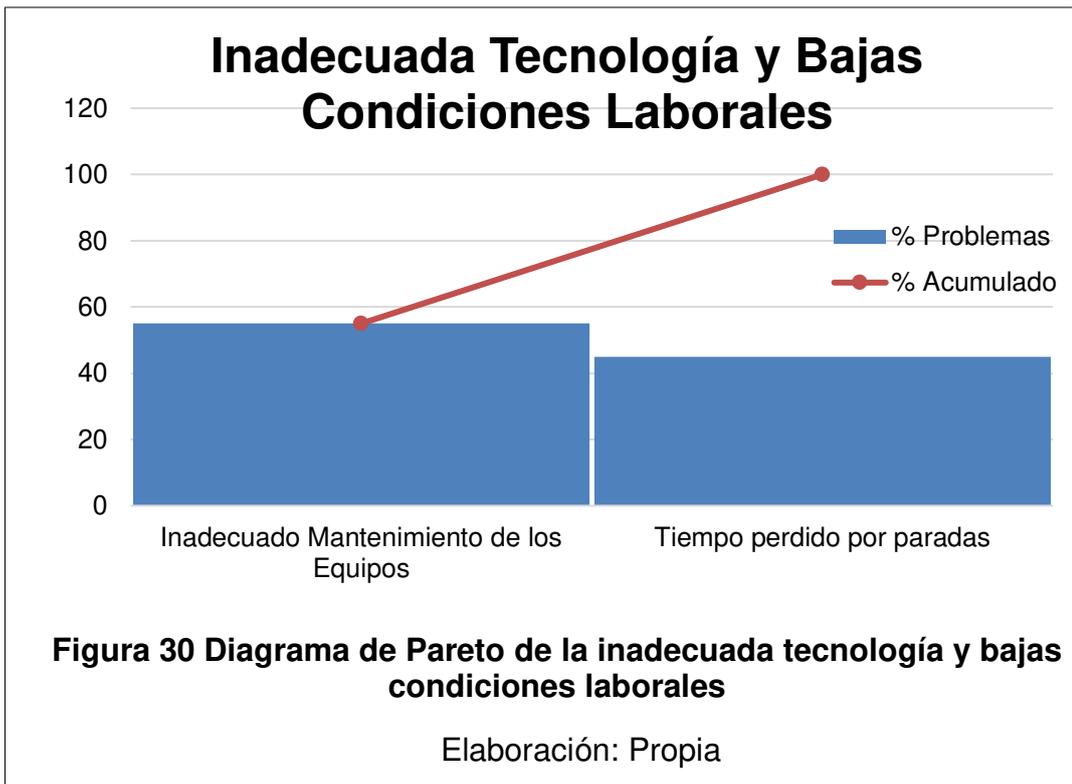
#### D.1. Diagrama de Pareto



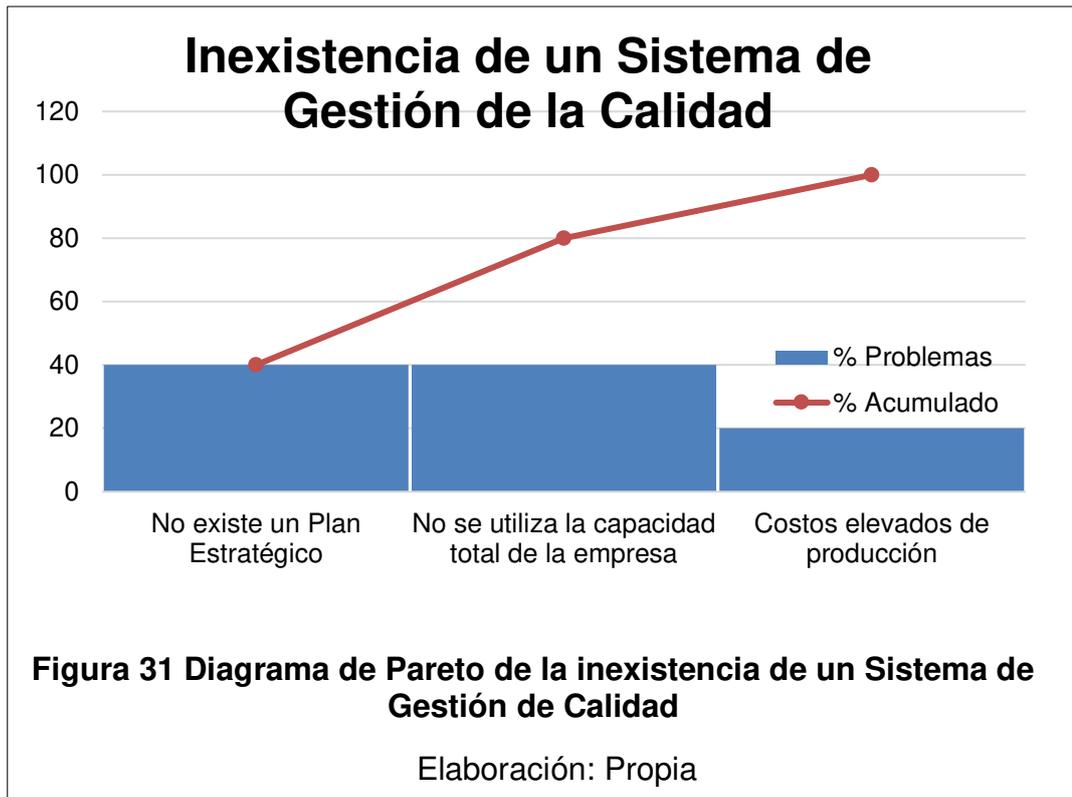
NOTA: El 75% del problema se soluciona atacando el 67% de las causas raíces.



NOTA: El 70 % del problema se soluciona atacando el 50% de las causas raíces.



NOTA: Se debe atacar ambas causas raíces para solucionar el problema



NOTA: El 80% del problema se soluciona atacando el 67% de las causas raíces.

Una vez finalizada las acciones del Paso 2, hemos analizado la situación actual de la empresa Agropucalá S.A.A según los datos históricos obtenidos durante la investigación, y hemos priorizado las causas del problema central y cuantificado las causas raíces.

### **4.3 Paso 3 Analizar causas en su raíz**

Objetivo: Identificar y verificar las causas raíces del problema.

#### **A. Identificar causas raíces en un Diagrama Causa-Efecto**

Se determinaron las causas raíces de las distintas dimensiones las cuales conllevaron a la determinación del problema central.

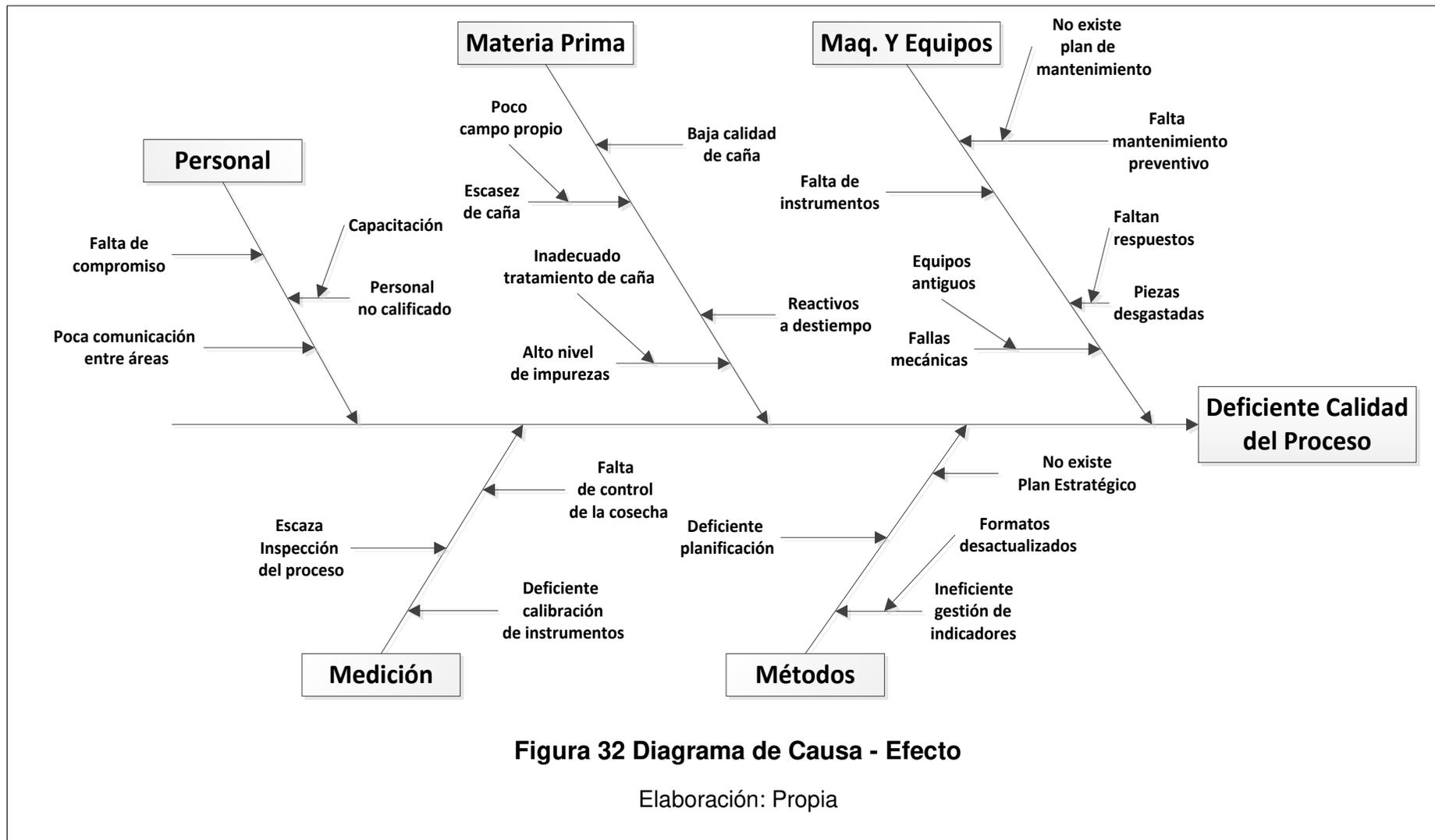


Figura 32 Diagrama de Causa - Efecto

Elaboración: Propia

## B. Cuantificar cada rama del problema

Se establecieron los porcentajes para cada dimensión del Diagrama de Ishikawa, acorde al análisis de los pasos realizados con anterioridad.

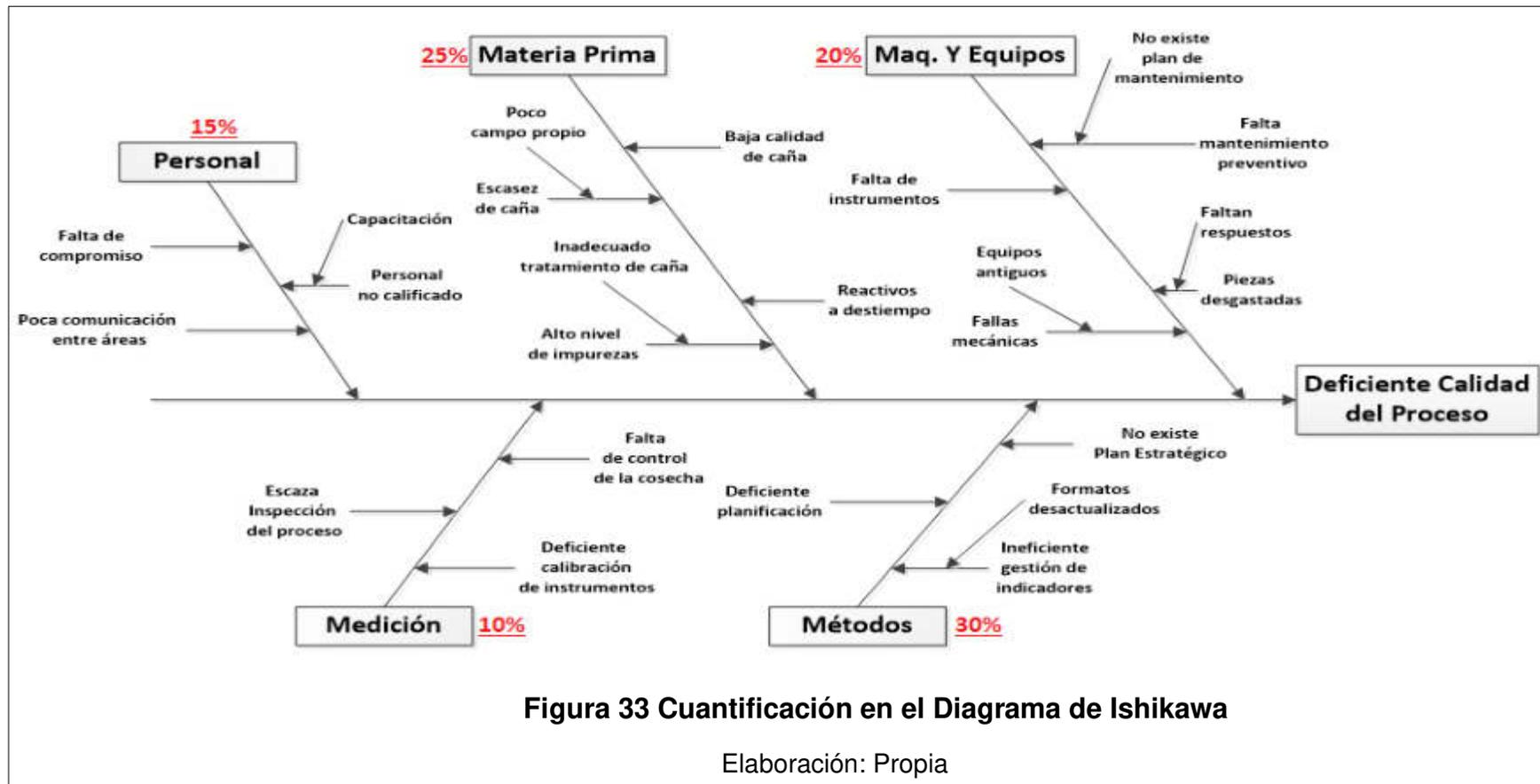


Figura 33 Cuantificación en el Diagrama de Ishikawa

Elaboración: Propia

### C. Priorizar y seleccionar

Listamos las dimensiones a atacar y evaluamos su criticidad. Se considerará la dimensión del Diagrama de Ishikawa que tenga mayor porcentaje para su posterior evaluación de criticidad.

En este caso, se optó por las dimensiones de métodos y materia prima, debido a que su porcentaje de influencia en el problema central es alto.

**Tabla 37 Escalas de impacto y frecuencia para las dimensiones de métodos y materia prima**

<b>ESCALA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>IMPACTO</b>
1	Se presenta pocas veces	Cuando se presenta impacta poco en el problema
3	Se presenta varias veces	Cuando se presenta impacta en forma media en el problema
9	Se presenta permanentemente	Cuando se presenta impacta mucho en el problema

Elaboración: Propia

Se procede a multiplicar para cada causa los puntajes obtenidos.

Si el valor obtenido es:

- 81: Es criticidad alta
- 27: Es criticidad media
- 9, 3 o 1: Es criticidad baja

**Tabla 38 Impacto y frecuencia en la dimensión de Métodos**

<b>MÉTODOS</b>			
<b>CAUSAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>CRITICIDAD</b>
Deficiente planificación	3	9	MEDIA
Inexistencia de un plan estratégico	3	9	MEDIA
Ineficiente gestión de indicadores	3	3	BAJA

Elaboración: Propia

**Tabla 39 Impacto y frecuencia en la dimensión de materia prima**

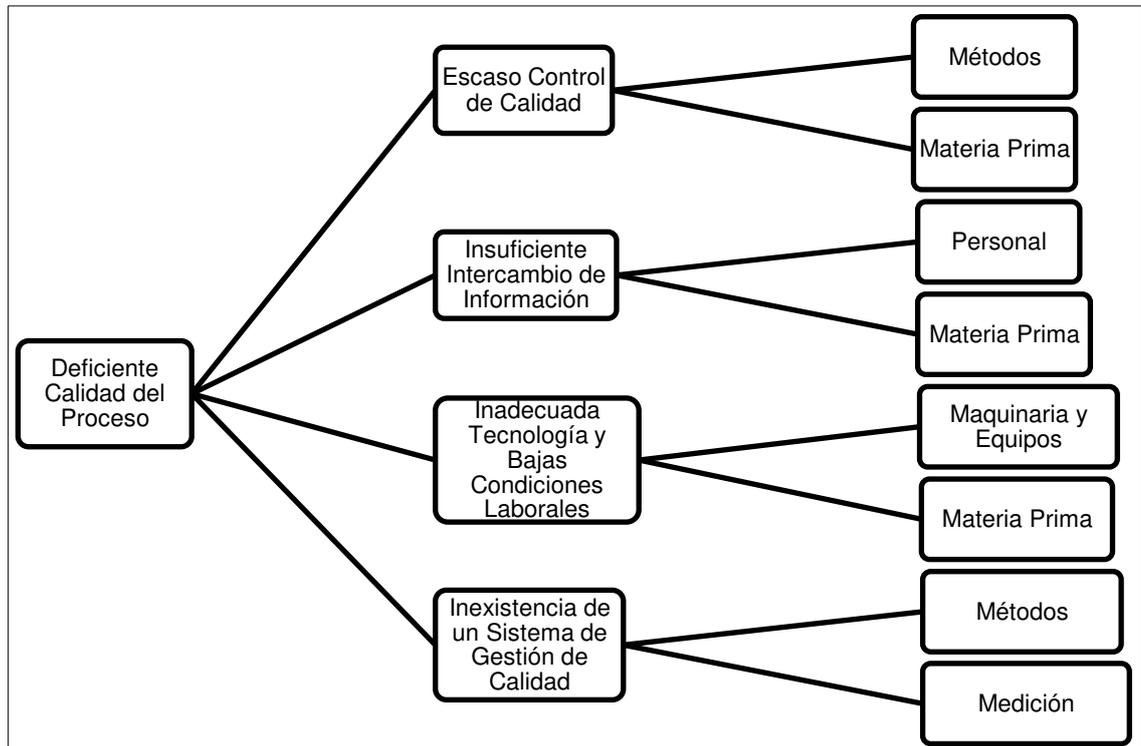
<b>MATERIA PRIMA</b>			
<b>CAUSAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>CRITICIDAD</b>
Baja calidad de caña	3	9	MEDIA
Escasez de caña	3	9	MEDIA
Alto nivel de impurezas	9	9	ALTA
Reactivos a destiempo	3	3	BAJA

Elaboración: Propia

Por último, listamos las causas raíces de las dimensiones de mayor impacto:

- Métodos: deficiente planificación, Inexistencia de un Plan Estratégico.
- Materia Prima: alto nivel de impurezas.
- Maquinaria y equipos: falta de mantenimiento preventivo, Fallas mecánicas.

Evaluamos la relación entre las sub-divisiones del problema, y las dimensiones establecidas en el Diagrama de Causa-Efecto, para analizar las causas del problema.



**Figura 34 Relación entre sub división de problemas y dimensiones**

Fuente: Figura 23

#### 4.4 Paso 4 Establecer niveles exigidos

Objetivo: Definir la meta. Graduar el enfrentamiento de las causas de las metas.

**A. Establecer secuencia de ataque a las causas raíces, el impacto gradual esperado y la meta.**

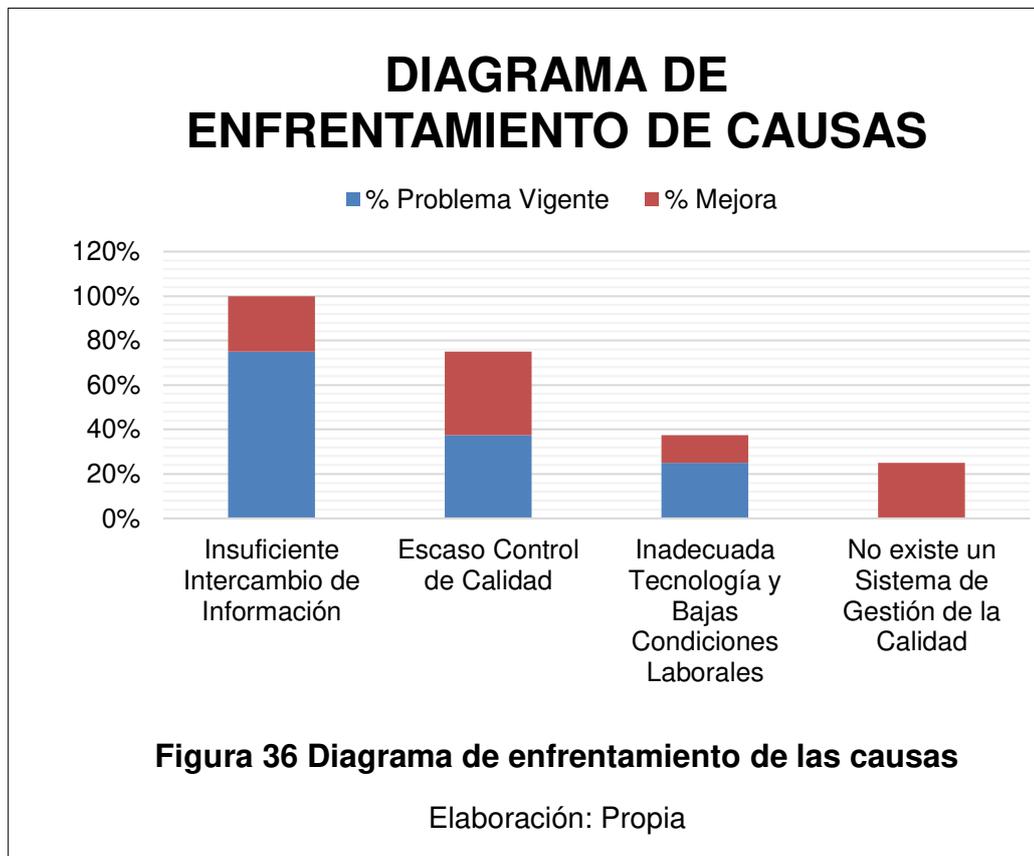
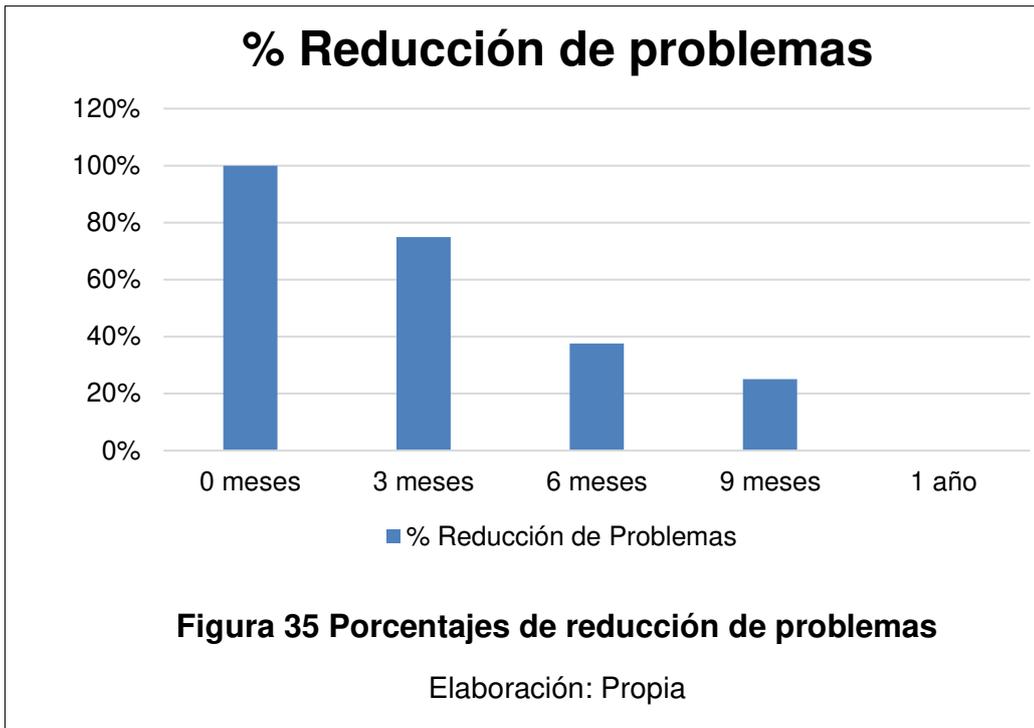
**Tabla 40 Impacto de las soluciones en cada problema**

PROBLEMAS	IMPACTO EN % DE MEJORA	TIEMPO ESTIMADO DE SOLUCIÓN
Escaso control de calidad	37.5%	6 meses
Insuficiente intercambio de información	25%	3 meses
Inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales	12.5%	9 meses
No existe un Sistema de Gestión de la Calidad	25%	1 año

Elaboración: Propia

**Problema Central:** deficiente Calidad en el Proceso, el cual no permite una buena productividad para la empresa Agropucalá S.A.A.

Solucionando las cuatro sub-divisiones del problema podremos resolver dicho problema central, en una duración de 1 año, ejecutando las soluciones simultáneamente para cada subdivisión.



## 4.5 Paso 5 Definir y programar soluciones

Objetivo: Diseñar y escoger las soluciones más apropiadas para eliminar las causas. Programar cuidadosamente la implantación.

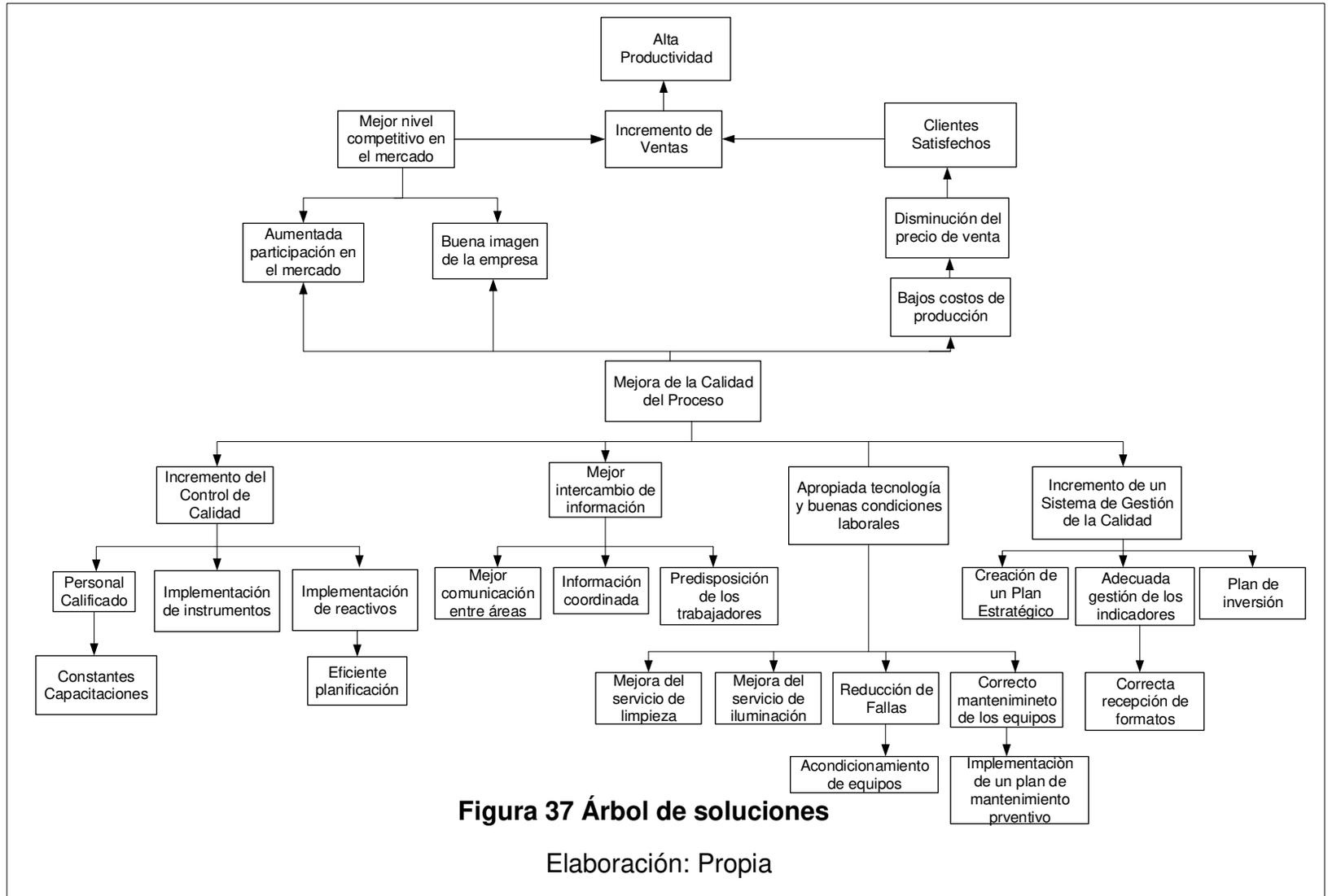
### A. Listar las posibles soluciones para las causas raíces detectadas

**Tabla 41 Posibles soluciones para los problemas**

	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	DIMENSIÓN 3	DIMENSIÓN 4	
	RELACIÓN PROBLEMAS / DIMENSIONES	MÉTODOS	MATERIA PRIMA	MAQUINARIA Y EQUIPOS	HOMBRE
PROBLEMA 1	Escaso Control de Calidad	Manual de Calidad	Procedimiento de Identificación de los Requisitos del Producto	Procedimiento de Control de Equipos Medición y Seguimiento	Guía para el manejo de indicadores del SGC
PROBLEMA 2	Insuficiente Intercambio de Información	Organigrama	Procedimiento de Evaluación de Requerimientos	Procedimiento de Acciones Preventivas y Correctivas	Procedimiento de Sensibilización, Formación y Competencia Laboral Procedimiento de Realización de Órdenes de Trabajo
PROBLEMA 3	Inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales	Análisis de Criticidad - Ficha Técnica		Procedimiento de Mantenimiento y Control de Infraestructura	Procedimiento de Evaluación de Desempeño Personal
PROBLEMA 4	No existe un Sistema de Gestión de la Calidad	Procedimiento de Elaboración del Plan Anual de Trabajo	Procedimiento de Provisión de Recursos - Procedimiento de Evaluación de Proveedores	Plan de Mantenimiento Preventivo	Procedimiento de Realización de Auditoría Interna - Manual de Descripción y Funciones del Puesto

Elaboración: Propia

NOTA: Adicionalmente, se realizarán capacitaciones para los documentos a realizar, los cuales integran el Sistema de Gestión de Calidad, y el desarrollo de un Manual de Operaciones y Funciones (MOF)



**Figura 37 Árbol de soluciones**

Elaboración: Propia

## B. Programar las actividades de cada solución.

Resumen del plan acción elaborado.

- Fecha de Inicio: marzo del 2017
- Fecha de finalización: marzo del 2018

**Tabla 42 Programación de actividades de solución**

CAUSAS	SOLUCIONES	1er	2do	3er	4to
		TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
PROBLEMA 1	Manual de Calidad				
	Procedimiento de Identificación de los Requisitos del Producto				
	Procedimiento de Control de Equipos Medición y Seguimiento				
	Guía para el manejo de indicadores del SGC				
PROBLEMA 2	Organigrama				
	Procedimiento de Evaluación de Requerimientos				
	Procedimiento de Acciones Preventivas y Correctivas				
	Procedimiento de Sensibilización, Formación y Competencia Laboral - Procedimiento de Realización de Órdenes de Trabajo				
PROBLEMA 3	Análisis de Criticidad - Ficha Técnica				
	Procedimiento de Mantenimiento y Control de Infraestructura				
	Procedimiento de Evaluación de Desempeño Personal				
PROBLEMA 4	Procedimiento de Elaboración del Plan Anual de Trabajo				
	Procedimiento de Provisión de Recursos - Procedimiento de Evaluación de Proveedores				
	Plan de Mantenimiento Preventivo				
	Procedimiento de Realización de Auditoría Interna - Manual de Descripción y Funciones del Puesto				

Elaboración: Propia

NOTA: El responsable para la elaboración y seguimiento de las actividades programadas serían supervisadas por el Ing. Carlos Delgado Araujo, responsable de las áreas de Trapiche y Elaboración de la empresa Agropucalá S.A.A.

Es así como la solución total del problema, se divide en la elaboración de la documentación requerida por el Sistema de la Calidad: Manual de Calidad, Manual de Procesos y Procedimientos, y Manual de Descripción y Funciones del Puesto, y las mismas subdivisiones del contenido de éstas. Dichos documentos serán elaborados en base a los objetivos y metas buscadas, los indicadores y la información histórica del proceso de producción de la empresa. Así mismo, se ejecutarán y estandarizarán las acciones y cambios realizados, acompañados de capacitaciones para los trabajadores sobre las nuevas mejoras.

### **C. Determinar inversión**

A continuación, se detalla los gastos empleados para la ejecución del Sistema de Gestión de la Calidad, así como el análisis del costo - beneficio - riesgo por cálculo de escenarios.

**Tabla 43 Costos en personal para capacitaciones**

<b>Módulos</b>	<b>Temas</b>	<b>Tiempo de Capacitación</b>	<b>Costo Capacitador S./ por módulo</b>	<b>Especificaciones</b>
Personal	Cultura Organizacional	60 min	S/. 9,000.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Duración del Módulo: 18 días</li> <li>✓ 6 temas de capacitación por módulo</li> <li>✓ 3 turnos por capacitación</li> <li>✓ Se divide el personal del turno en 2 grupos</li> <li>✓ 2 horas por día</li> </ul>
	Liderazgo	60 min		
	Manejo del estrés	60 min		
	Motivación	60 min		
	Acciones para productividad laboral	60 min		
	Trabajo en equipo	60 min		
Sistema de Gestión de la Calidad	Introducción SGC	60 min	S/. 19,000.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Duración del Módulo: 26 días</li> <li>✓ 5 temas de capacitación por módulo</li> <li>✓ 3 turnos por capacitación</li> <li>✓ Se divide el personal del turno en 2 grupos</li> <li>✓ 2 horas por día</li> </ul>
	Gestión de Calidad Total	60 min		
	Manual de Calidad	120 min		
	Manual de Procesos y Procedimientos	180 min		
Metodología 7 Pasos	Manual de Descripción y Funciones del Puesto	90 min	S/. 7,200.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Duración del Módulo: 12 días</li> <li>✓ 2 temas de capacitación por módulo</li> <li>✓ 3 turnos por capacitación</li> <li>✓ Se divide el personal del turno en 2 grupos</li> <li>✓ 2 horas por día</li> </ul>
	Utilización de la metodología	120 min		
	Mejora Continua	120 min		

Elaboración: Propia

**Tabla 44 Costos de materiales para el SGC**

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>
Cartulinas	50	S/. 0.6	S/. 30
Plumones	100	S/. 1.5	S/. 150
Hojas bond	2000	S/. 0.03	S/. 60
Lapiceros	200	S/. 0.5	S/. 100
Refrigerios	3743	S/. 5	S/. 18,715
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 19,055</b>

Elaboración: Propia

Además, se utilizarán S/. 10,000 como monto que será distribuido a los miembros de jefatura (supervisores de área, ingenieros y jefes de turno) como motivación para participación y buen desempeño en los cambios producidos por el SGC, y expectativa de los resultados esperados.

**Tabla 45 Costo por Incentivo para jefatura**

<b>Jefatura</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>
Jefe de Turno	4	S/. 988	S/. 3,952
Ingeniero de Turno	3	S/. 594	S/. 1,782
Supervisor de Área	9	S/. 474	S/. 4,266
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 10,000</b>

Elaboración: Propia

Finalmente, se obtendrá como honorarios por el diseño del SGC S/. 12,000

**Tabla 46 Costo por Honorarios**

<b>Encargados</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>
Personal encargado para la implementación del SGC	2	S/. 6,000	S/. 12,000
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 12,000</b>

Elaboración: Propia

**Tabla 47 Costos Totales de Implementación**

<b>Actividad</b>	<b>Costo</b>	<b>N° Trabajadores</b>	<b>Costo - Hombre</b>
<b>Capacitaciones</b>	S/. 35,200	215	S/. 163.72
Personal	S/. 9,000	215	S/. 41.86
SGC	S/. 19,000	215	S/. 88.37
7 Pasos	S/. 7,200	215	S/. 33.49
<b>Implementación</b>	S/. 41,055	215	S/. 190.95
Materiales	S/. 19,055	215	S/. 88.63
Incentivos	S/. 10,000	215	S/. 46.51
Honorarios	S/. 12,000	215	S/. 55.81
<b>TOTAL</b>	S/. 76,255	215	S/. 354.67

Elaboración: Propia

Como se puede apreciar en las tablas, el costo total de la ejecución del Sistema de Gestión de la Calidad y las capacitaciones asciende a S/. 76,255. Siendo dicha inversión dividida entre el número de personas que estarían involucrados: operarios de áreas de trapiche, elaboración, mantenimiento y laboratorio, personal de jefatura y encargados de la elaboración del sistema, representaría una inversión de S/. 354.67 por trabajador.

## CAPITULO V. RESULTADOS

### 5.1. Paso 6 Implantar y verificar soluciones

Objetivo: Probar la efectividad de las soluciones. Definir factores para lograr la permanencia de resultados.

#### A. Verificar periódicamente el cumplimiento del programa.

Como diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad, se espera que el cronograma se cumpla de acuerdo con lo establecido durante el año programado (inicio marzo 2017), habiendo finalizado la implantación total en marzo del 2018.

El máximo de tolerancia en el retraso de las ejecuciones de las soluciones programadas será de 15 días.

#### B. Chequear los niveles alcanzados en los indicadores.

##### B.1. Información de productividad

Variable dependiente: escenario con Sistema de Gestión de Calidad (SGC)

##### Antes:

##### - Unidades producidas

156 205.85 bolsas de azúcar rubia de 50 kg mensuales

1 874 470.20 bolsas de azúcar rubia de 50 kg anuales

- **Materiales**

**Tabla 48 Productividad de materiales**

INDICADORES	UNID.	PROMEDIO
CAÑA SUCIA	TM	82343.1
CAÑA LIMPIA	TM	78927.95
PRODUCCION DE AZUCAR	BLS	156205.85
PRODUCTIVIDAD DE M.P	BLS/TM	1.98

Elaboración: Propia

Siendo la productividad: 1.98 Bolsas / ton. Caña Limpia

- **Hombre (Unidades Producidas / Horas - Hombre)**

**Tabla 49 Producción hombre**

MES	DÍAS/MES	TIEMPOS TOTALES	UNID.	RATING DE MOLIENDA	UNID.	Tm/HR
<b>PROMEDIO</b>	27.42	658	Hrs	78927.95	TM	119.98
<b>TOTAL</b>	329	7896	Hrs	829741	TM	1261.68

Elaboración: Propia

Rating de Molienda: 119.98 ton / hora

Siendo la productividad promedio mensual: 237.56 bolsas de azúcar rubia de 50kg/hora el cual se obtuvo multiplicando la mol/hr por la productividad de la materia prima (119.98x1.98).

- Equipos (Unidades producidas / Horas - Máquina)

**Tabla 50 Productividad de máquina**

<b>M O T I V O</b>	<b>DIA</b>	<b>SEMANA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>
FALTA DE CAÑA	0:00	0:00	46:20	1007:40
DESCARGA DE CAÑA	0:10	0:40	4:25	45:55
TRATAMIENTO MECANICO DE LA CAÑA	0:35	3:50	37:35	304:36
TRAPICHE	0:00	5:25	44:20	536:41
ELABORACION	0:00	0:30	11:25	116:15
TOTAL DE PARADAS	7:40	37:25	254:20	3052:17
<b>TOTAL DE HORAS PERDIDAS</b>	7:40	37:25	306:00	4526:12
<b>TOTAL DE HORAS EFECTIVAS</b>	16:20	82:35	438:00	4233:48
<b>TOTAL DE HORAS</b>	24:00	120:00	744:00	8760:00
<b>DIAS DE MOLIENDA</b>	1.00	5.00	28.85	303.59

Elaboración: Propia

- Horas Totales anuales: 8760 horas
- Horas totales de trabajo (Efectivas): 4233:48 horas
- Horas paradas anuales en áreas de inspección, trapiche y elaboración: 1003:27 horas
- Horas perdidas de inspección, trapiche y elaboración: 903:06 horas
- Horas efectivas de paradas: 100:20 horas
- Horas efectivas de inspección, trapiche y elaboración: 7856:53 horas

Siendo 58.87% la utilización de las horas maquina disponibles.

**Tabla 51 Productividad de hombre, materiales y máquinas**

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado</b>
Productividad	Hombre	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Horas} - \text{Hombre}}$	(Bolsas/H-H)	237.56
	Materiales	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Materiales Utilizados}}$	(Bolsas/ton Caña Limpia)	1.98
	Máquina	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Horas} - \text{Máquina Totales}}$	(Bolsas/HM totales)	356.63

Elaboración: Propia

## **B.2. Cambios en ejecución**

Con la implementación de un SGC, las estandarizaciones en los procesos y capacitaciones hacia el personal como solución, se enfocarán en atacar los problemas vigentes en la empresa, los cuales dan consecuencia a la baja productividad en las dimensiones hombre y materiales.

### **- Dimensión Hombre**

*Productividad Hombre = Rating de molienda × Materia Prima*

$$Productividad\ Hombre = \frac{mol}{hora} \times \frac{bolsas}{ton.\ caña\ limpia} = \frac{bolsas}{hora}$$

Donde “mol.” representa las toneladas de caña limpia que pasan por el proceso de molienda.

**Tabla 52 Productividad esperada en la dimensión hombre aplicando el SGC**

Situación	Rating (mol/hora)	M.P (bolsas/ton caña limpia)	Prod. Hombre (bolsas/hora hombre)
Actual	119.98	1.98	237.56
Esperado	150	-	294

Elaboración: Propia

Durante la recopilación de información sobre la situación actual y selección del problema, la consulta a los ingenieros de turno, jefes de área y con la verificación de gerencia, se afirmó que los niveles actuales de rating de molienda son más bajos a los esperados, lo cual provoca la baja productividad de los trabajadores. Es decir, gerencia afirmaba que el rating efectivo debería ser de 150 Tm/hora aprox (ya que esa era la producción promedio a la cual, ellos estaban acostumbrados).

La realidad del bajo rating de molienda 119.98 Tm/hora, es producto de horas perdidas por incapacidad del personal, falta de comunicación entre áreas, y poca eficiencia en la realización de su trabajo.

$$Eficiencia = 119.98 \times 100 \div 150 = 79.99\%$$

$$\% \text{ Horas Perdidas} = 100\% - 79.99\% = 20.01\%$$

Se puede apreciar, que solo se llegaba al 79.99% del rating esperado, siendo su complemento, 20.01% un vacío improductivo, resultado de horas perdidas causados por trabajadores.

$$\text{Horas Perdidas} = 20.01\% \times 658 \text{ hrs. mensuales} = 131.68 \text{ hrs.}$$

*Horas Perdidas al día = 131.68 hrs./27.42 días = 4.8hrs/día.*

Bajo un análisis de horas pérdidas, se apreció que las horas perdidas diarias son de 4.8 horas. Representados en: 1.5 horas perdidas en relevos de turnos siendo 30 minutos por turno, 1 hora perdida por descanso no programados, 45 minutos por falta de conocimiento de funciones, 45 minutos de pérdida por descoordinación y falta de comunicación entre áreas y 50 minutos por otros motivos entre ellos faltas y tardanzas.

De acuerdo al establecido por el SGC, se procede a corregir y estandarizar los procesos de producción, y capacitando a los trabajadores para realizar su labor de manera eficiente, se busca mejorar el rating de molienda.

Estimamos la reducción de horas perdidas en el rating de molienda por escenarios, utilizando los antecedentes como base.

Siendo:

- Horas perdidas mensuales: 131.68 hrs.
- Reducción de horas perdidas en el escenario con SGC:  
Pesimista (-30%), Moderado (-45%), Optimista (-60%)

**Tabla 53 Escenarios con SGC en la dimensión hombre**

<b>Escenarios</b>	<b>% Horas Reducidas</b>	<b>Horas Reducidas</b>	<b>Horas Perdidas</b>
Pesimista	30%	39.50	92.17
Moderado	45%	59.25	72.42
Optimista	60%	79.01	52.67

Elaboración: Propia

Según el Escenario con SGC, las horas perdidas mensuales se reducirían de 131.68 hrs. mensuales, a 92.17 hrs. (Pesimista), 72.42 hrs. (Moderado), 52.67 hrs. (Optimista).

**Tabla 54 Rating de molienda en los escenarios con SGC**

<b>Escenarios</b>	<b>Horas perdidas</b>	<b>% Horas perdidas</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>Rating (Tm/hora)</b>
Pesimista	92.17	14.01%	85.99%	128.99
Moderado	72.42	11.01%	88.99%	133.49
Optimista	52.67	8.00%	92.00%	137.99

Elaboración: Propia

Con las nuevas horas perdidas, menores a la anterior sin el SGC, se puede hallar el nuevo rating de molienda para los tres escenarios realizando el método inverso al empleado en las fórmulas utilizadas al inicio, es decir calculamos el % de horas perdidas, dividiendo el 658 (horas promedio mensuales) sobre las horas perdidas, la eficiencia es el complemento del % de horas perdidas, y el nuevo rating se obtiene multiplicando la eficiencia con el rating esperado (150 Tm/hr.) Dividido por 100.

**Tabla 55 Tiempo efectivo en la dimensión hombres en los Escenarios con SGC**

<b>Escenarios</b>	<b>Tiempo Efectivo (horas)</b>	<b>% Mejora</b>
Actual	526.32	
Pesimista	565.83	7.51%
Moderado	585.58	11.26%
Optimista	605.33	15.05%

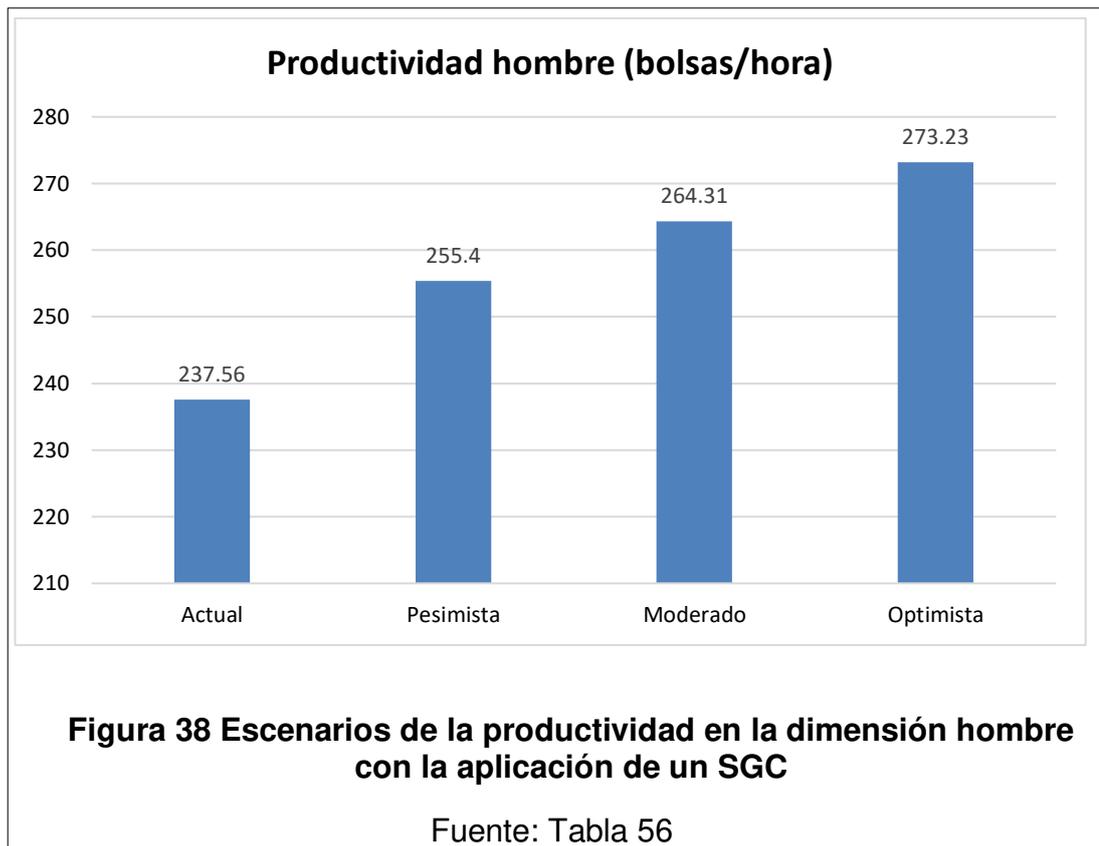
Elaboración: Propia

Asimismo, se aprecia el tiempo efectivo mensual, restando 658 (horas promedio mensuales) por las horas perdidas por escenarios (Anterior al SGC: 131.68 hrs., Pesimista: 92.17 hrs., Moderado: 72.42 hrs. y Optimista: 52.67 hrs.

**Tabla 56 Escenarios de la productividad en la dimensión hombre con la aplicación de un SGC**

<b>Escenarios</b>	<b>Rating (Tm/hora)</b>	<b>Productividad (bolsas/hora)</b>	<b>% Mejora</b>
Actual	119.98	237.56	
Pesimista	128.99	255.40	7.51%
Moderado	133.49	264.31	11.26%
Optimista	137.49	273.23	15.01%

Elaboración: Propia



Finalmente, con el nuevo rating por escenarios, multiplicado por la productividad de materiales (1.98 bls. /ton. caña limpia), se obtiene la nueva productividad, en la cual se puede apreciar un porcentaje considerable de mejora en la productividad de la dimensión hombre.

Esta mejora se debe a que, con la implementación del Sistema de Gestión de Calidad, la capacitación, organización y toma de conciencia del personal, estos serían más efectivos reduciendo las horas perdidas, es por ello que en el peor de los casos se reduciría en un 30% las horas perdidas y en el mejor de los casos en un 60%; se tomas dos

situaciones, ya que depende del impacto de las capacitaciones en el personal.

- **Dimensión materiales**

Al igual que en la dimensión Hombre, durante el seguimiento y recopilación de información, se halló que la productividad de la materia prima promedio es de 1.98 bls. azúcar/ ton. caña limpia.

Siendo este indicador un problema de baja productividad, debido a que, consultando con gerencia de fábrica, los niveles esperados eran más bajos a los establecidos como efectivos, asumiendo la existencia de una capacidad máxima, y que dicho indicador es adecuado a la realidad de la empresa, por pérdidas de materia prima en el proceso de fabricación, debido a fallas de la maquinaria antigua, correspondiendo a la productividad esperada ser 2.1 bls. azúcar/ ton. caña limpia.

La realidad de la baja productividad de materia prima, es producto de pérdidas de caña limpia por incapacidad del personal en manejo de máquinas y equipos, descuidos y acciones mal ejecutadas, la poca eficiencia en la realización de su trabajo, y la inexistencia de un control de calidad y estandarización en los procesos involucrados en la fabricación del azúcar.

**Tabla 57 Productividad esperada en la dimensión materiales aplicando el SGC**

Situación	Promedio Tonelada de Caña Limpia	Productividad M.P (bolsas/ton caña limpia)	Producción de Bls. Azúcar
Actual	78927.95	1.98	156205.85
Esperado	-	2.1	165748.69

Elaboración: Propia

Siendo:

$$Product. M. P \left( \frac{Bolsas\ 50kg.}{Ton.\ caña\ limpia} \right) = \frac{Producción\ de\ Azúcar\ (Bolsas\ 50kg.)}{Caña\ Limpia\ (Ton.)}$$

Obtenemos la producción en bolsas de azúcar rubia de 50 kg con dicha fórmula, apreciando que existe una diferencia de bolsas perdidas entre la situación actual y la esperada, que indica la baja productividad.

$$Bolsas\ Perdidas = 165748.69 - 156205.85 = 9542.85$$

$$\% Dif. Bolsas Perdidas = \frac{9542.85 \times 100}{165748.69} = 5.76\%$$

$$\% Eficiencia = 100\% - 5.76\% = 94.24\%$$

Dicha diferencia demuestra que el 5.76% de los materiales utilizados se pierden en el proceso de fabricación por la inexistencia de un SGC y trabajadores ineficientes, utilizando solo el 94.24%.

Se realizó un recorrido y evaluación en uno de los turnos donde se obtuvo que de las 959.86 Tm de caña limpia que se abasteció en dicho turno, solo se procesó 904.60 Tm de caña, habiendo 55.26 Tm perdidas

aproximadamente, por tal motivo se realizó la tabla 54 detallada en base a la observación.

**Tabla 58 Detallado de pérdidas en la dimensión materiales en un turno**

<b>Área</b>	<b>% de Pérdidas</b>	<b>Toneladas de caña perdidas</b>	<b>Motivo de las pérdidas</b>
Inspección	45%	24.87	Por aceptar mayor % de impurezas permitidas
Trapiche	30%	16.58	Por desborde de cilindros almacenadores, fugas de conductores y molinos desgastados
Elaboración	25%	13.82	Pérdidas en las etapas de clarificación, cristalización y separación, descarga, envasado
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>55.26</b>	

Elaboración: Propia

Con base a los antecedentes, con un SGC implementado adecuadamente, los cambios impuestos permitirían una reducción de pérdidas en el proceso productivo, en este caso la producción de más bolsas de azúcar de 50 kg por la misma utilización de Ton de caña de azúcar limpia. En base a la tabla 54 las reducciones de pérdidas llegarían a 30% (Pesimista), 40% (Moderado), y 50% (Optimista).

**Tabla 59 Reducción de pérdidas con la aplicación de un SGC**

<b>Escenarios</b>	<b>% Reducción de Pérdidas</b>	<b>Bolsas Perdidas</b>	<b>Reducción de Bolsas Perdidas</b>
Actual	0%	9542.85	
Pesimista	30%	6679.99	2862.85
Moderado	40%	5725.71	3817.14
Optimista	50%	4771.42	4771.42

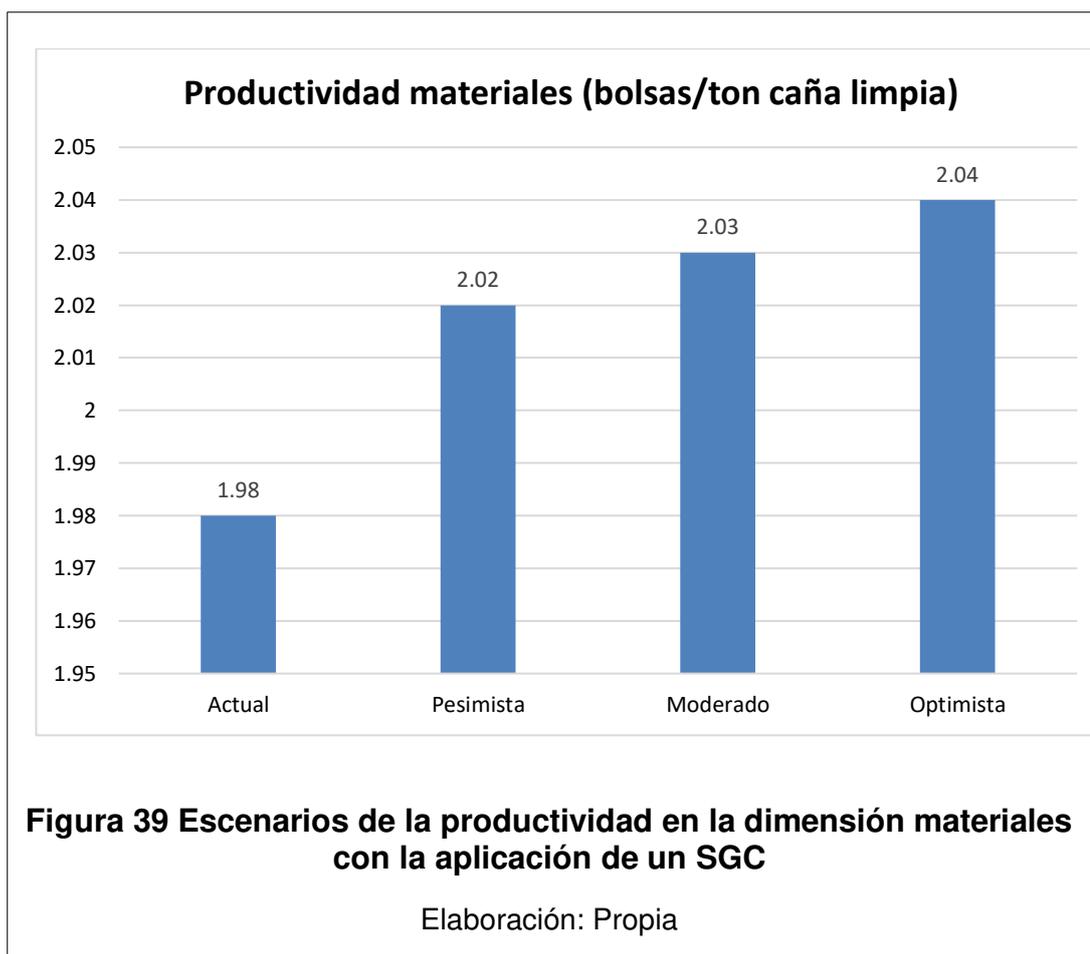
Elaboración: Propia

Dicho escenario, con el porcentaje de reducción de pérdidas estimado, provocaría una reducción de bolsas perdidas, mejorando la utilización de los materiales de producción.

**Tabla 60 Escenarios de la productividad en la dimensión materiales con la aplicación de un SGC**

<b>Escenarios</b>	<b>Producción Bolsas Azúcar</b>	<b>Productividad M.P (bolsas/ton caña limpia)</b>	<b>% Mejora</b>
Actual	156205.85	1.98	
Pesimista	159068.70	2.02	1.79%
Moderado	160022.99	2.03	2.40%
Optimista	160977.27	2.04	3.01%

Elaboración: Propia



Este aumento de producción de bolsas de azúcar, utilizando la misma cantidad de ton. de caña limpia promedio al mes, mejorará la productividad de materiales para los escenarios con SGC.

Este aumento se debe a que con el mantenimiento preventivo de las máquinas se reducen los días de paradas, aprovechándose para producir más.

- **Dimensión maquinaria**

De la tabla 25 resumen de paradas de molienda se hizo un análisis donde se concluyó lo siguiente:

**Tabla 61 Tiempo perdido en la dimensión máquinas**

<b>DATOS MENSUALES</b>	<b>EN DÍAS</b>	<b>EN HORAS</b>
MES	31	744
TIEMPO DE MOLIENDA	28.85	692.4
MANTENIMIENTO	2.15	51.6
TIEMPO EFECTIVO MAQUINA	18.25	438
TIEMPO PERDIDO MAQUINA POR PARADA	10.93	262.24
TIEMPO PERDIDO MAQUINA POR OPERACIÓN	1.82	43.76

Elaboración: Propia

Mensualmente se toma 2 días de paradas para mantenimiento y limpieza quedando 29 días aproximadamente de días de molienda.

$$\frac{\text{Horas efectiva máquina}}{\text{Total de horas}} = \frac{438\text{hrs}}{744\text{hrs}} = 58.87\%$$

Productividad de la máquina:

$$\frac{\text{Bolsas producidas}}{\text{Horas máquina}} = \frac{156205.85 \text{ Bls}}{438 \text{ h} - M} = 356.63 \frac{\text{Bls}}{\text{h} - M}$$

Se pudo apreciar que la productividad máquina fue constante, ya que el Sistema de Gestión de calidad se enfoca a la reducción de tiempos perdido máquina por operación de los hombres (Tabla 57), más no hará que las máquinas trabajen más rápido y de mejor manera.

Se estimó una mejora en la reducción de tiempos perdidos por operación con el SGC: Pesimista (50%), Moderado (60%) y Optimista (70%)

**Tabla 62 Escenarios de mejora en tiempos de operación de máquina con SGC**

<b>Escenarios</b>	<b>Mejora %</b>	<b>Horas reducidas</b>	<b>Horas perdidas</b>	<b>Horas máquina efectivas</b>	<b>Eficiencia %</b>
Actual			43.6	438	58.87
Pesimista	50	21.8	21.8	459.80	61.80
Moderado	60	26.16	17.44	464.16	62.39
Optimista	70	30.52	13.08	468.52	62.97

Elaboración: Propia

El SGC demuestra que las capacitaciones y concientización de los operarios ayudan a reducir los tiempos perdidos por operación en las máquinas.

**Tabla 63 Escenarios de eficiencia de las máquinas con SGC**

Escenarios	Indicadores	Descripción	Eficiencia
Actual	$\frac{\text{Horas} - \text{Máquina Efectivas}}{\text{Horas} - \text{Máquina Totales}}$	(h-M efectivas / h-M totales)	0.588
Pesimista	$\frac{\text{Horas} - \text{Máquina Efectivas}}{\text{Horas} - \text{Máquina Totales}}$	(h-M efectivas / h-M totales)	0.618
Moderado	$\frac{\text{Horas} - \text{Máquina Efectivas}}{\text{Horas} - \text{Máquina Totales}}$	(h-M efectivas / h-M totales)	0.624
Optimista	$\frac{\text{Horas} - \text{Máquina Efectivas}}{\text{Horas} - \text{Máquina Totales}}$	(h-M efectivas / h-M totales)	0.629

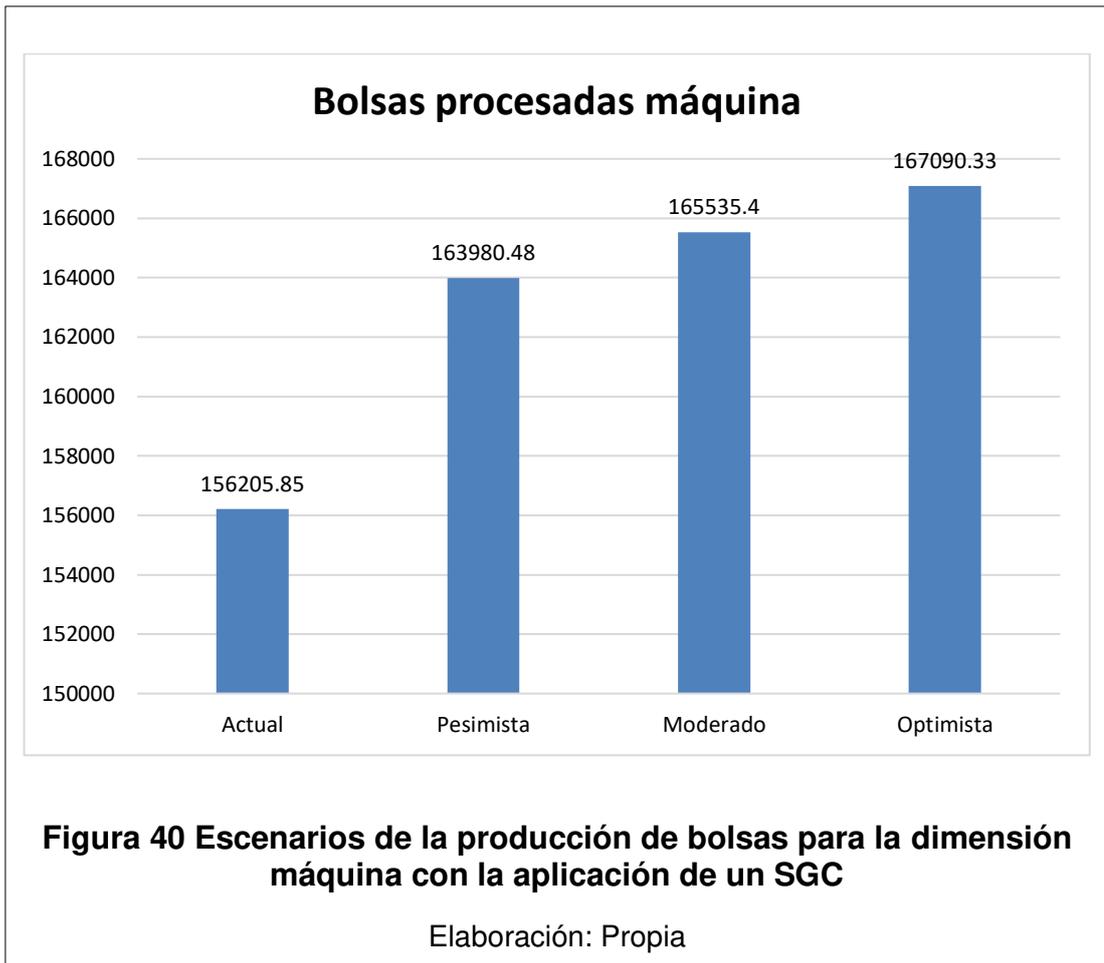
Elaboración: Propia

Dichos resultados de mejora de eficiencia de maquinaria utilizada:  
Pesimista (+4.98%), Moderado (+5.98%) y Optimista (+6.96%).

**Tabla 64 Escenarios de la producción de bolsas para la dimensión máquina con la aplicación de un SGC**

Escenarios	Bolsas procesadas (Hora Máquina)	Horas máquina efectivas	Bolsas procesadas
Actual	356.63	438	156205.85
Pesimista	356.63	459.80	163980.48
Moderado	356.63	464.16	165535.40
Optimista	356.63	468.52	167090.33

Elaboración: Propia



La productividad de la dimensión máquina aumenta debido a la mejora de la eficiencia de la máquina, lo que reduce las horas de paradas, produciendo más bolsas por hora máquina.

### B.3. Costo – beneficio

**Tabla 65 Análisis Costo - Beneficio por Escenarios del SGC**

Datos	Indicador	Actual	Pesimista	Moderado	Optimista
Unid. Producidas Promedio	Bolsas de azúcar rubia de 50 kg.	156210.77	159068.70	160022.99	160977.25
Bolsas de obsequio	Bolsas de azúcar rubia de 50 kg.	100	100	100	100
Precio de Venta Promedio al mes	S/.	109	109	109	109
Ventas promedio al mes	S/. (Unid. Prod. – Bls. no vend.) × Precio de Venta	17'016,074.11	17'327,588.68	17',431,605.69	17'535,622.70
Costo de Producción Promedio al mes	S/.	9'531,066.93	9'585,076.85	9',608,904.52	9'632,732.18
Utilidad Bruta al mes	S/. (Ventas – Costo de Prod.)	7'485,007.18	7'742,511.83	7'822,701.18	7'902,890.52
Gastos Fijos al mes	S/.	1'200,000	1'200,000	1'200,000	1'200,000
Utilidad Neta al mes	S/. (Utilidad B. – Gastos F.)	6'285,007.18	6'542,511.83	6'622,701.18	6'702,890.52
Ganancia Anual	S/. (Ganancia × 12)	75'420,086.13	78'510,142.00	79'472,414.11	80'434,626.23
Diferencia	S/. Ganancia Anual → (Escenario – Anterior)	-	3'090,055.86	4'052,327.98	5'014,600.10
Inversión SGC	S/.	-	76,245	76,245	76,245
Ganancia por S/. invertido	S/. (Diferencia/Inversión SGC)	-	40.53	53.15	65.67

Elaboración: Propia

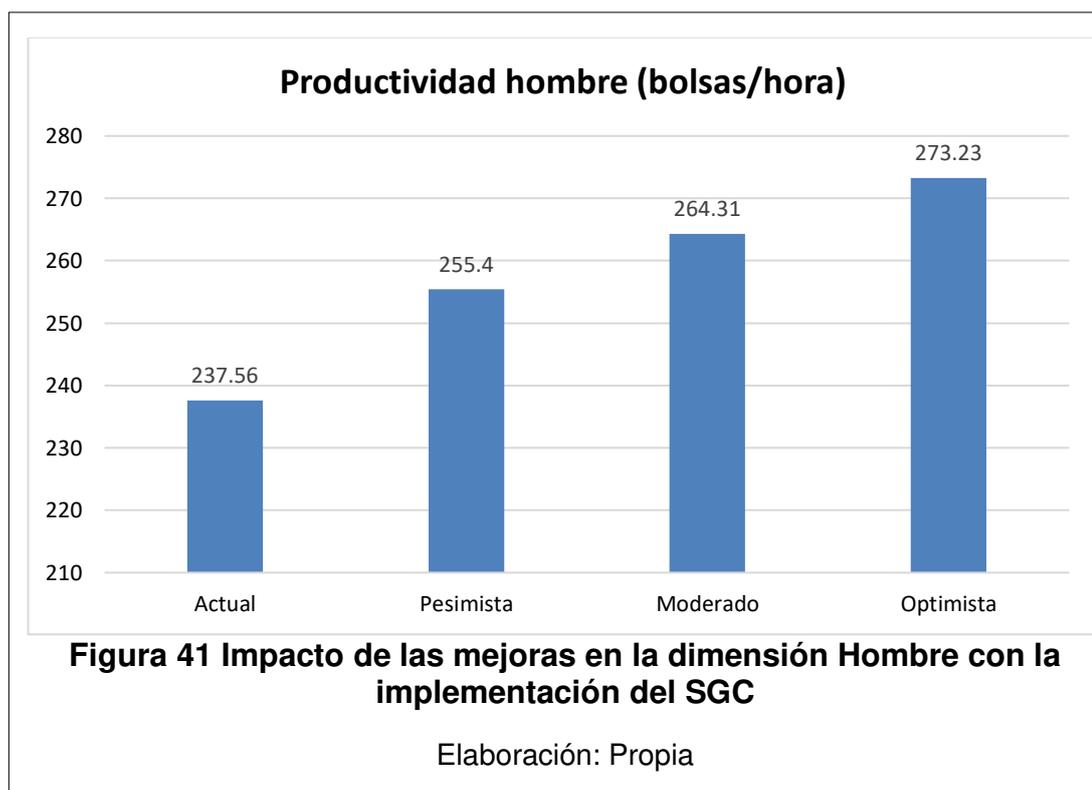
Finalmente, se elaboró un cuadro de análisis de los costos por escenarios del SGC, donde se consideró la productividad más baja obtenida en la dimensión material para el cálculo de las unidades producidas promedio por escenario.

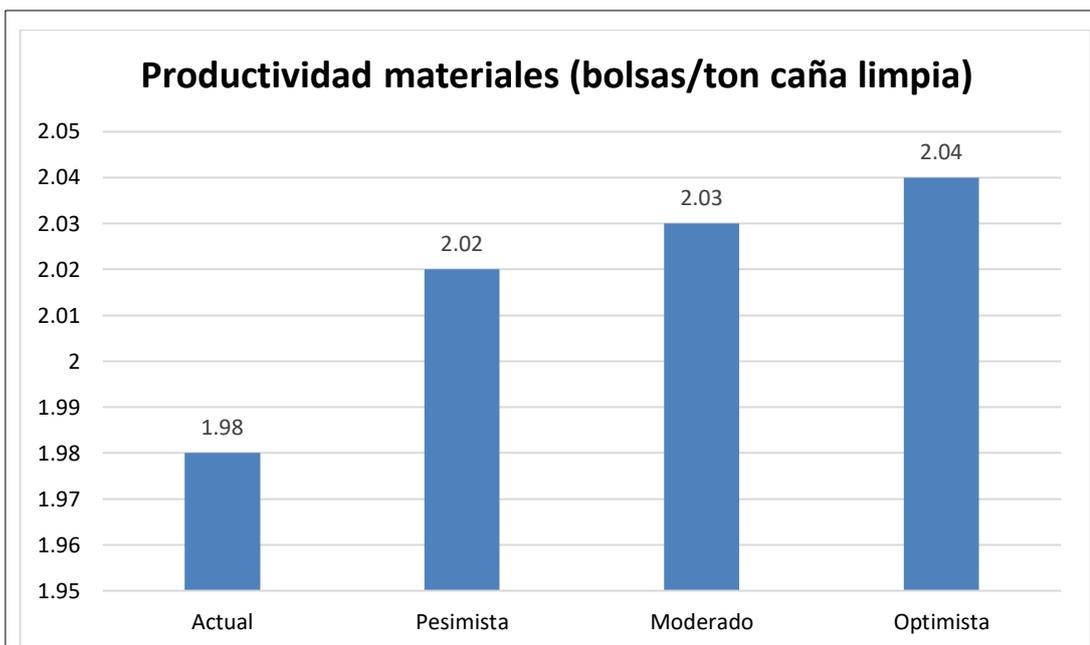
**Tabla 66 Costo – Beneficio del SGC**

	<b>Costo total mensual</b>	<b>Producción</b>	<b>Utilidad mensual</b>	<b>Beneficio %</b>
<b>Actual</b>	S/9,531,066.93	156,210.77	S/6,285,007.18	
<b>Pesimista</b>	S/9,585,076.85	159,068.70	S/6,542,511.83	4.10%
<b>Moderado</b>	S/9,608,904.52	160,022.99	S/6,622,701.18	5.37%
<b>Optimista</b>	S/9,632,732.18	160,977.27	S/6,702,890.52	6.65%

Elaboración: Propia

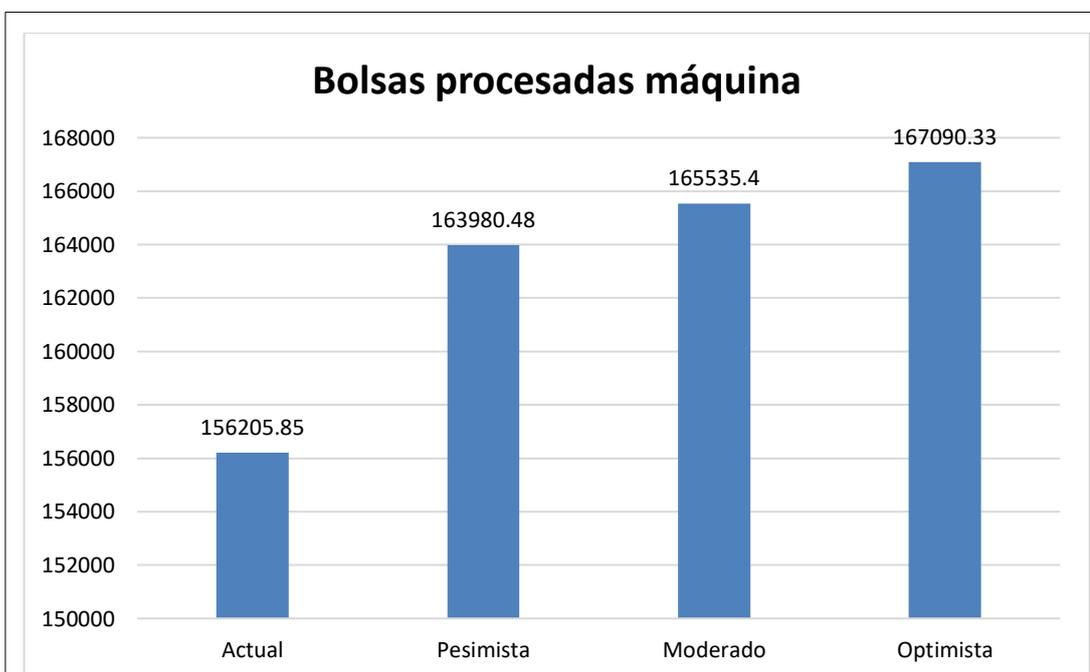
### C. Evaluar el impacto de las mejoras incorporadas





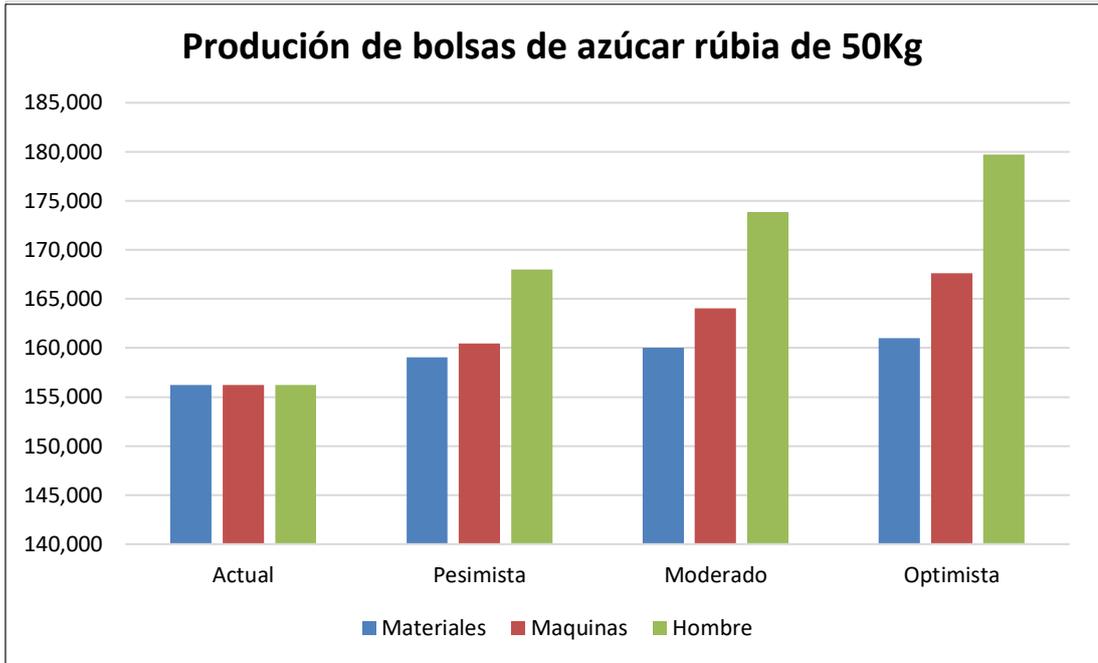
**Figura 42 Impacto de las mejoras en la dimensión materiales con la implementación del SGC**

Elaboración: Propia



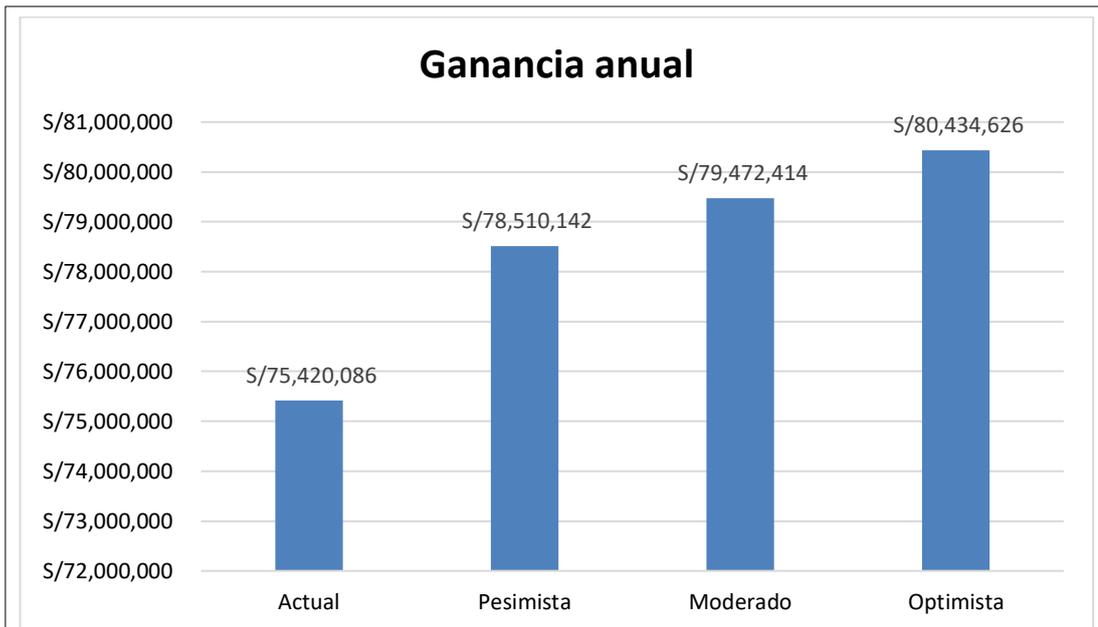
**Figura 43 Impacto de las mejoras en proceso de bolsas en la dimensión máquina con la implementación del SGC**

Elaboración: Propia



**Figura 44 Impacto de las mejoras en la producción de bolsas de azúcar rubia de 50 Kg con la implementación del SGC**

Elaboración: Propia



**Figura 45 Beneficio en las ganancias anuales en los diferentes escenarios con el SGC**

Elaboración: Propia

## **5.2. Paso 7 Acciones de garantía**

Objetivo: Evitar retrocesos. Asegurar que la ganancia sea permanente.

### **A. Normalizar prácticas operativas.**

Se estandarizará mediante los Manuales: de Calidad, de Procesos y Procedimientos, y Descripción y Funciones del Puesto.

### **B. Entrenamiento**

Se continuará con el Plan de Capacitaciones para operarios y trabajadores, el cual tiene una duración de tres meses, y un costo aproximado de S/. 54,255. El objetivo de las capacitaciones será continuar con la concientización del personal de las áreas en cuestión, con el objetivo de ser eficientes.

### **C. Incorporar al control de gestión**

Se elaborará indicadores de gestión para garantizar el control de la eficiencia del sistema y sus lineamientos. Para luego, aplicarse a todos los procesos del Sistema de Gestión de Calidad, teniendo en cuenta sus definiciones,

formulaciones y mediciones de dichos indicadores, facilitando así su análisis, reporte y publicación de resultados.

#### **D. Reconocer y difundir**

Los manuales y acciones de solución elaboradas con anterioridad serán difundidos a todas las áreas involucradas con la deficiente calidad del proceso, con el fin de estandarizar las acciones de mejora para ser más productivos. Se cuenta con una inversión de S/. 19,055 para la correcta difusión del sistema de gestión.

## CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 1. Sobre la hipótesis

El objetivo del desarrollo de la investigación ha sido demostrar que es posible alcanzar una mayor productividad de las dimensiones hombre, maquinaria y materia prima en las áreas de inspección, trapiche y elaboración. Asimismo, los resultados obtenidos han demostrado la hipótesis que se planteó en un principio, debido a que con la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad utilizando la metodología 7 pasos se incrementó la productividad en la empresa Agropucalá S.A.A. De esta manera los resultados obtenidos demuestran que la productividad para el factor hombre aumentó en 7.51%, 11.26% y 15.01% en los escenarios pesimista, moderado y optimista respectivamente; el factor material aumentó en 1.79%, 2.40% y 3.01% en los escenarios pesimista, moderado y optimista respectivamente; además el factor máquina aumentó su eficiencia en 4.98%, 5.98% y 6.96% en los escenarios pesimista, moderado y optimista respectivamente; debido a la capacitación del personal para tener una mejor organización y eficiencia en sus labores, además de un mejor aprovechamiento de la materia prima debido al mantenimiento constante de la maquinaria, finalmente con dicho mantenimiento se redujo el tiempo perdido por paradas de las máquinas lo que permitió procesar más bolsas.

Según Martínez Picón (2014) en su artículo titulado “La Productividad”, incrementar la productividad es mejorar el empleo de los recursos y maximizar los resultados.

El Sistema de Gestión de Calidad propuesto en la investigación ha sido dirigido en organizar y capacitar al personal para la obtención de productos finales que sobrepasen las expectativas del cliente.

Se logró comprobar la hipótesis planteada luego de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad, debido a que aumentó la productividad, que se evidencia en:

- a) En la dimensión hombre la productividad actual era de 237.56 bolsas/hora, con la aplicación del SGC la productividad se elevó a 255.40 bolsas/hora en el escenario pesimista, en el escenario moderado aumentó a 264.31 bolsas/hora y finalmente en un escenario optimista incrementó a 273.23 bolsas/hora.
- b) En la dimensión insumos la productividad actual era de 1.98 bolsas/tonelada, con la aplicación del SGC la productividad incrementó a 2.02 bolsas/tonelada en el escenario pesimista, en el escenario moderado aumentó a 2.03 bolsas/tonelada y finalmente en un escenario optimista incrementó a 2.04 bolsas/tonelada.
- c) En la dimensión maquinaria la eficiencia actual era 58.87% horas efectivas/horas totales, con la aplicación del SGC la eficiencia incrementó a 61.80% horas efectivas/horas totales en el escenario pesimista, en el escenario moderado aumentó a 62.39% horas efectivas/horas totales y finalmente en un escenario optimista incrementó a 62.97% horas efectivas/horas totales.

## **2. Sobre los antecedentes**

Los resultados que se obtuvieron al final de la investigación indican que el aplicar un Sistema de Gestión de Calidad es necesario para la empresa que debido a que contribuye a incrementar su productividad.

De la investigación de Cabrera (2017), concluye que luego de la implementación de un Sistema Integrado de Gestión logró incrementar la productividad de la empresa en un 21% debido a la planificación de las horas y el aumento de la cantidad de proyectos. Por otro lado, en la aplicación del SGC en Agropucalá S.A.A., la empresa logró incrementarla productividad en 4.65%, 6.83% y 9.01% en los escenarios pesimista, moderado y optimista respectivamente, gracias a una mejor organización y planificación en el desempeño de sus procesos.

Según Flores (2014), en su investigación de pregrado determina que el modelo del Sistema de Gestión de la Calidad según la norma ISO 9001:200, le permitió identificar que sus clientes juegan un rol muy importante al momento de la definición de las características y cualidades de los elementos de entrada para la obtención de un producto final satisfactorio. De la misma forma, en que se aplicó el SGC que fue dirigido directamente a las necesidades y requerimientos de los clientes para obtener un producto considerado de calidad.

En la investigación de Estrada (2016), se desarrolló en base a cinco etapas: establecer alcance, identificación y secuencia de procesos, establecer políticas y objetivos de calidad, documentar el sistema de gestión de calidad y definir indicadores en la panadería de Hipermercados Populares, con lo que

logró identificar la ausencia de una gestión que contribuya a ordenar y ser más efectivos en sus procesos. De otra manera, en nuestra investigación se empleó la metodología de los 7 pasos que consistieron en: selección del problema, clarificar y subdividir el problema, analizar las causas en su raíz, establecer niveles exigidos, definir y programar soluciones, implantar y verificar soluciones, finalmente acciones de garantía; con lo que se logró identificar y proponer soluciones a los principales problemas del escaso control de calidad, insuficiente intercambio de información, inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales, y la carencia de un sistema de gestión de calidad.

En la investigación de Tigrero (2015), realizada en Ecuador con la finalidad de elaborar un Sistema de Gestión de la Calidad con la norma ISO 9001:2008 para una empresa enlatadora de sardina, logró demostrar que la implementación de un SGC les permitió maximizar su productividad y además lograr la reducción de sus costos. De la misma manera en la aplicación del SGC en Agropucalá se logró determinar el incremento de la productividad.

En la investigación de pregrado de Cuyutupa (2017), concluyó que la eficiencia se logra mejorar con la optimización de la mano de obra y los materiales, con una correcta aplicación de su SGC logró incrementar sus ganancias al 7.4%, 12.02% y 16.83% en los escenarios pesimista, moderado y optimista respectivamente. Asimismo, la implementación del SGC en Agropucalá permitirá la obtener una mayor rentabilidad en sus operaciones aumentando sus ganancias en 4.10%, 5.37% y 6.65% en los escenarios pesimista, moderado y optimista respectivamente .

## CONCLUSIONES

- Se determinó que las fallas y pérdidas en el proceso actual de fabricación de azúcar se debió a: Escaso control de calidad, Insuficiente intercambio de información, Inadecuada tecnología y bajas condiciones laborales, no existe un sistema de gestión de la calidad.
- Se identificó que los efectos de los problemas en la producción de azúcar fueron: Exceso de pérdidas de Materia Prima, Elevado tiempo de operación del trabajador en el proceso, Alto tiempo perdido por paradas, Costos totales de elaboración del azúcar.
- Se calculó el nivel de productividad con el sistema de gestión de calidad dando como resultado promedio una mejora del 11.26%, 2.40% para las dimensiones Hombre, Materiales respectivamente y la eficiencia de la dimensión Máquina aumentó en promedio 5.97%.
- Analizar el costo-beneficio del sistema de gestión de la calidad diseñado para la empresa, y evaluar garantías para una viabilidad económica. Se analizó el costo-beneficio del sistema de gestión de calidad diseñado para la empresa, se observó que la utilidad mejora en un 4.10%, 5.37% y 6.65% para los escenarios Pesimista, Moderado y Optimista, respectivamente.

## RECOMENDACIONES

- Los trabajadores son el principal recurso involucrado para que el SGC funciones, deben cumplir con las medidas de solución exigidas en el plan y con las estandarizaciones establecidas para los procesos de la empresa, por lo que el nivel de mejora de la productividad depende de ellos. Es necesario que los cambios impuestos sean asimilados por el personal, y no creen alguna desventaja o efecto negativo en los indicadores de trabajo, por lo que las capacitaciones, la preparación y conocimiento claro del trabajo es sumamente importante para lograr resultados. Se sugiere la contratación de personal altamente calificado externo a la empresa para las capacitaciones, y que de manera interna los jefes de área evalúen constantemente las acciones y buen desempeño de los trabajadores.
- Se recomienda implementar el método actual de recepción de caña de los proveedores, ejecutando un análisis y evaluación de las muestras realizadas en el área de Inspección, tomadas del centro del camión de carga de caña de azúcar, capacitando al personal para mejorar su precisión y estandarizar sus técnicas de análisis, siendo inflexibles en la aceptación de cargas que superen el 5% de impurezas. Asimismo, para la caña propia, recomendar a los jefes Gerencia de Campo exigir a sus trabajadores un mejor control en los pesos por tonelada, al igual que el control impurezas que serán enviados a fábrica.
- Se aconseja continuar con el procedimiento de mejora periódicamente, siendo preferible evaluar anualmente los resultados obtenidos, la

situación actual de la empresa y los indicadores de proceso. Siguiendo el ciclo de la metodología 7 pasos, con la información obtenida, se procedería a encontrar nuevas causas raíces que puedan brindar una oportunidad de mejora a los procesos en cualquier momento, estableciendo metas realistas y, planeando y ejecutando acciones de mejora acordes a las estandarizaciones establecidas por el SGC diseñado anteriormente.

- Se sugiere invertir en el mantenimiento preventivo de la maquinaria ya que disminuyen las paradas y compensa con el aumento de productividad además tomar en cuenta que el principal problema encontrado en la empresa es el tiempo perdido por fallas y paradas de maquinaria, debido a su misma antigüedad, si se desea mejores resultados se debe tomar en cuenta evaluar la actualización y automatización de las maquinarias y equipos priorizando los de mayor importancia para un buen control de las compras y análisis de rentabilidad.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Argueta Giron, G. D. (2016). *Aplicación de un modelo basado en el Mejoramiento Continuo de la Calidad (MCC), en los procesos de limpieza y desinfección utilizados en la Dirección de Salud y Bienestar Municipal*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Bembibre, C. (2017). *Definición de indicadores*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/indicadores.php>
- Bizagi. (22 de Diciembre de 2018). Obtenido de <https://www.bizagi.com/es/productos/bpm-suite/modeler>
- Burbano Vallejo, E. L., Gonzáles Cabo, V., & Moreno, E. (2011). *La competitividad como elemento esencial para el desarrollo de las regiones*. Cali: Universidad de San Buenaventura.
- Cabrera Vaazques , P. C. (2017). *Diseño e Implementación de un Sistema Integrado de Gestión bajo los estándares de la norma ISO 9001:2015, OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2015 y la evaluación del impacto en la productividad de la empresa Piteau Associates*. Lima: Universidad ESAN.
- Calderon Santamaría, R. (2009). *Diseño del Manual del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 - 2000* . Bogotá: Universidad de La Salle.
- Camisón, C., Cruz, S., & Gonzáles, T. (2006). *Gestión de la Calidad - Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Pearson.
- Carillo Enciso, H. G. (19 de Marzo de 2018). *El Economista*. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/opinion/Productividad-y-rentabilidad-de-la-cana-de-azucar-l-20180319-0070.html>
- Carpio, J. G. (05 de Mayo de 2015). *CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA*. Obtenido de <https://prezi.com/yecbxrb3dtl5/control-estadistico-de-calidad-y-seis-sigma/>
- Carro Paz, R., & Gonzáles Gómez, D. (2013). *Tipos de productividad*. Mar de Plata: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales - Universidad Nacional de Mar de Plata.

- Cendales Godoy, J. M. (24 de Noviembre de 2014). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/gestion-por-procesos-para-la-satisfaccion-de-los-consumidores-de-servicios/>
- Chayña Yupanqui, R., Miki Minomiya, J. J., & Tapia Herrera, E. (2017). *Propuesta de un manual de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 y la guía del PMBOK® 5ta edición para la gestión de las empresas dedicadas a la gerencia de proyectos en una etapa previa a la construcción*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Coello Arias, A. (2008). *La Gestión de los Procesos*. España.
- Cuyutupa Fuentes, N. J. (2017). *Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 para la mejora de la productividad en la Empresa SC INGENIEROS DE PROYECTOS S.A.C*. Lima: Universidad César Vallejo.
- Delgado Araujo, C. K., & Núñez Huamán, E. W. (2016). *Gestión de procesos para mejorar la productividad del proceso de fabricación de azúcar en la Empresa AGROPUCALÁ S.A.A. – 2015*. Pimentel: Universidad Señor de Sipán.
- Dirección General de Competitividad Agraria. (s.f.). *MINAGRI*. Recuperado el 2019, de [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://agroal dia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/agroeconomia\\_canaazucar.pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://agroal dia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/agroeconomia_canaazucar.pdf)
- El Comercio. (10 de Julio de 2018). *BID: ¿Por qué la productividad se ha estancado en el Perú?* Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/peru/bid-productividad-estancado-peru-noticia-534584>
- Estrada Suazo, P. L. (2016). *Propuesta de mejora en la calidad en base a la Norma ISO 9001: 2008 en una panadería*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina .
- FAO. (2002). Obtenido de El concepto de la calidad aplicado a las frutas y hortalizas frescas: [http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits\\_es/b\\_contenidos/3\\_packaging/txt\\_3/p1\\_activ1\\_3.html](http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits_es/b_contenidos/3_packaging/txt_3/p1_activ1_3.html)

- Flores Cruz, G. (2014). *Diseño y Desarrollo del Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma ISO 9001:2008 para mejorar las actividades de los servicios administrativos que ofrece la empresa Consolidated Group del Perú S.A.C.* Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- García Cárdenas, H. (29 de Octubre de 2014). *Estudio de capacidad de planta y balanceo de líneas.* Obtenido de [https://es.slideshare.net/ector\\_03/capacidad-balanceo-y-productividad](https://es.slideshare.net/ector_03/capacidad-balanceo-y-productividad)
- García Criollo, R. (2005). *Estudio del trabajo. 2da edición.* Mc Graw - Hill Interamericana.
- Gestión. (28 de Junio de 2016). Scotiabank proyecta caída de 6% en la producción nacional de azúcar. *Gestión*, pág. 1. Obtenido de <https://goo.gl/q6GsTk>
- Gestión. (20 de Febrero de 2018). *Cinco herramientas para incrementar la productividad de sus colaboradores.* Obtenido de <https://gestion.pe/economia/empresas/cinco-herramientas-incrementar-productividad-colaboradores-227678>
- Gestión. (23 de Noviembre de 2018). *El mayor productor de azúcar podría perder su corona.* Obtenido de <https://gestion.pe/economia/mercados/mayor-productor-azucar-mundo-perder-corona-250711>
- Gestión. (15 de Febrero de 2018). *Ingenios azucareros crean Asociación Peruana de Agroindustriales del Azúcar y Derivados.* Obtenido de <https://gestion.pe/economia/ingenios-azucareros-crean-asociacion-peruana-agroindustriales-azucar-derivados-227331>
- Gestión de Operaciones.* (23 de Diciembre de 2015). Obtenido de <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/las-8-dimensiones-de-la-calidad-de-garvin/>
- Gómez López, R., López Fernández, C., Serrano Bedia, A., García Piquereo, G., Sánchez Santos, A., & García Cerro, A. (2017). *Gestión de Operaciones.* Universidad de Cantabria.
- Gonzáles, H. (9 de Diciembre de 2013). *Calidad y Gestión.* Obtenido de <https://calidadgestion.wordpress.com/2013/12/09/principios-de-gestion-de-la-calidad-en-iso-90012015/>

- Gutierrez Pulido, H. (2014). Estadística descriptiva: la calidad y la variabilidad. En H. Gutierrez Pulido, *Calidad y Productividad* (pág. 155). Guadalajara: Centro Universitario de Ciencias exactas e Ingenierías.
- Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2013). *Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma - Tercera edición*. Guanajuato: Centro universitario de ciencias Exactas e Ingeniería - Universidad de Guadalajara.
- Herrera, J., D'Armas, M., & Arzola, M. (2010). Análisis de los diferentes métodos de mejora. Puerto Ordaz: UNEXPO.
- Institute of industrial & systems engineers* . (2018). Obtenido de <https://www.iise.org/Home/>
- Instituto Latinoamericano de la Calidad A.C . (2003). *Sistemas de Gestión de calidad - Serie ISO 9000 : 2000 Mejoramiento continuo rumbo a la excelencia*. México: INLAC A.C.
- Investy*. (21 de June de 2016). Obtenido de <https://investy24.blogspot.com/2016/06/sistema-de-produccion-y-productividad.html>
- ISO* . (2016). Obtenido de ISO 9000:2005: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es:term:3.1.2>
- ISOTools*. (15 de Diciembre de 2016). Obtenido de ¿Cómo identificar los procesos en ISO 9001 - 2015: <https://www.isotools.org/2016/12/15/identificar-los-procesos-iso-9001-2015/>
- Isotools*. (12 de Julio de 2017). Obtenido de La importancia de la mejora de los procesos: <https://www.isotools.org/2017/07/12/importancia-mejora-procesos/>
- Martinez Picon, K. S. (2014). *Gestión de la producción industrial*. Obtenido de <http://gestiondelaproduccionindustrial.blogspot.com/search/?q=la+productividad>
- Membrado Martínez, J. (2013). Procesos. En *Metodologías avanzadas para la planificación y mejora* (págs. 47 - 48). Díaz de Santos.
- MINAGRI. (2017). *Producción de caña de azúcar en el Perú, perspectivas*. Lima: Dirección general de políticas agrarias.

- Miranda Gonzáles, F. J., Chamorro Mera, A., & Rubio Lacoba, S. (2007). Concepto de la calidad. En *Introducción a la gestión de la calidad* (pág. 7). Delta publicaciones.
- Montenegro Marcelo, E. (2012). *Control estadístico de la calidad*. Obtenido de <https://docplayer.es/52489247-Control-estadistico-de-la-calidad.html>
- Navarro, F. (2016). Introducción a la Gestión por Procesos. *Revista digital INESEM*.
- Núñez Justo, J. C. (2016). *Implementación de la Norma ISO 9001:2008 y su impacto en la eficiencia de los procesos productivos en una empresa pesquera*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Pereira, C. (2016). *Conceptos básicos de Calidad*. Obtenido de [http://www.academia.edu/8245044/Conceptos\\_b%C3%A1sicos\\_de\\_calidad](http://www.academia.edu/8245044/Conceptos_b%C3%A1sicos_de_calidad)
- Rafael, J. M. (03 de Marzo de 2010). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/sistemas-gestion-calidad/>
- Soto, D. (16 de Setiembre de 2016). *Nextech*. Obtenido de <https://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>
- Suárez, G. (25 de Octubre de 2016). *Calidad Total*. Obtenido de <http://ctcalidad.blogspot.com/2016/10/david-garvin-y-las-ocho-dimensiones-de.html>
- Tigrero Gonzáles, R. F. (2015). *Elaboración de un Sistema de Gestión de la Calidad, basado en los requisitos de la Norma ISO 9001:2008, para mejorar el control de procesos productivos en la empresa enlatadora de sardina ECUAMINOT S.A ubicada en el cantón Salinas provincia de Santa Elena*. Ecuador: Universidad estatal Península de Santa Elena.
- Urbina García, C. C. (2008). *Productividad*.

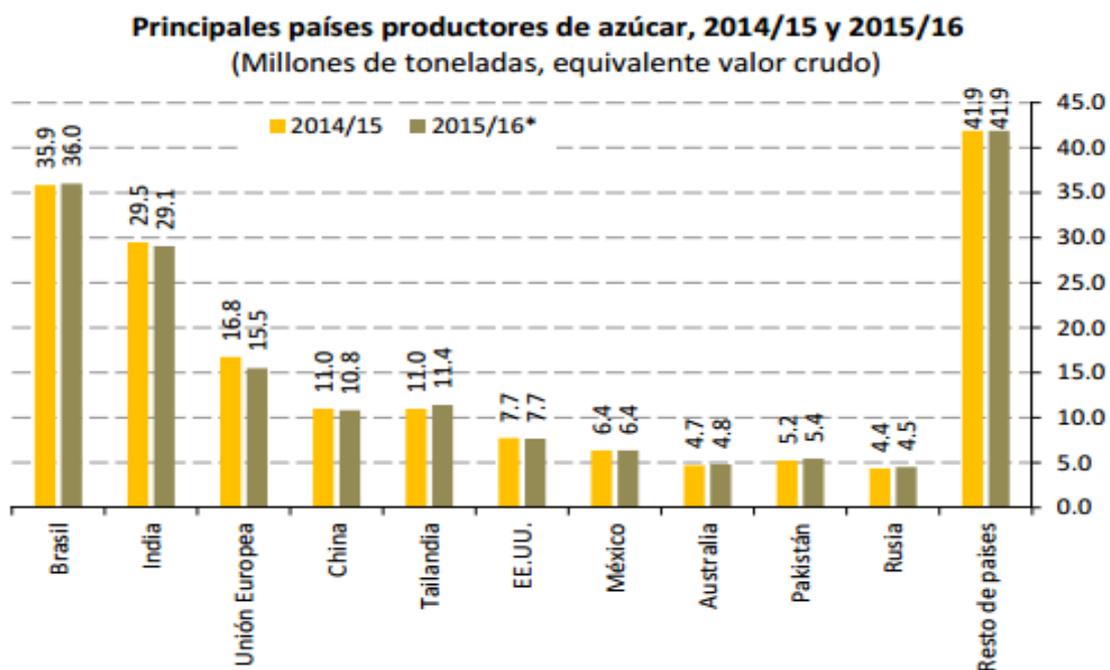
## ANEXOS

### ANEXO 01: EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD



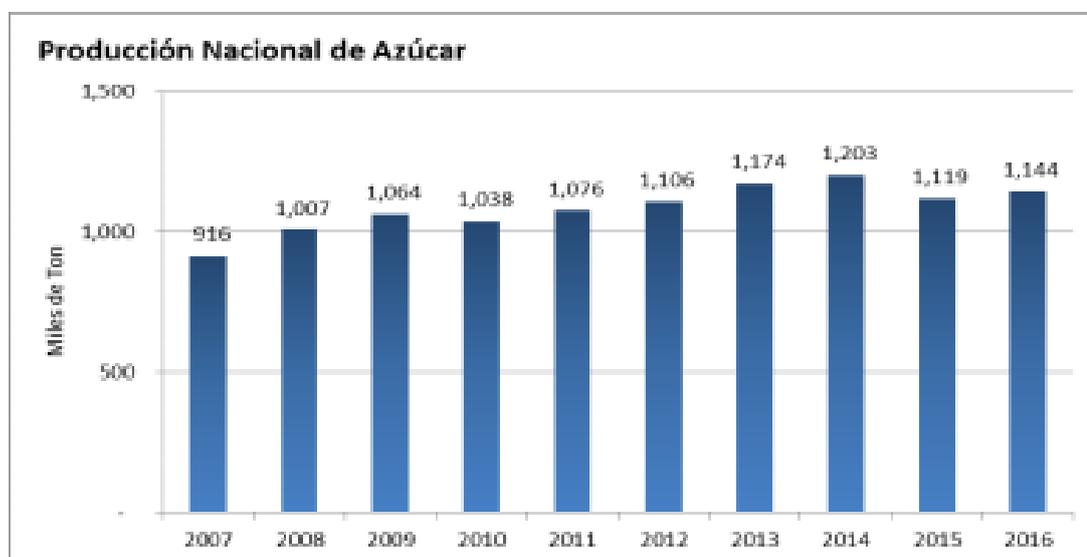
Fuente: Torres. (2014). Pág. 36

**ANEXO 02: PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE AZÚCAR**  
**2014 - 2016**



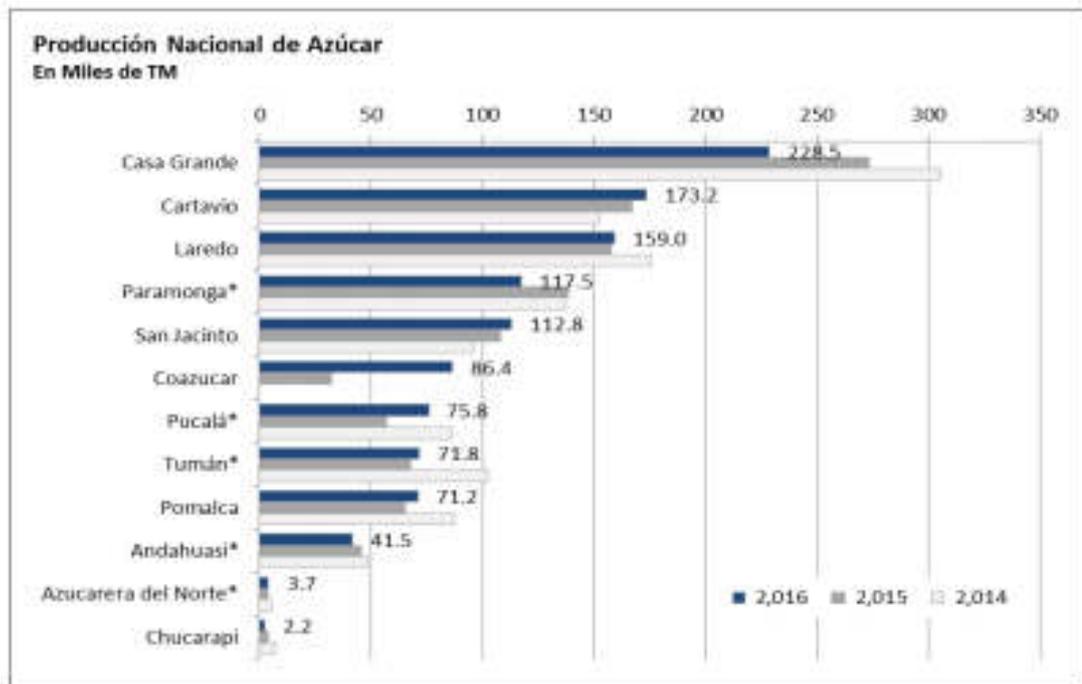
Fuente: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura - FIRA. (2015). Pág. 6

**ANEXO 03: PRODUCCIÓN NACIONAL DE AZÚCAR TN**



Fuente: Gestión. (2016). Pág.1

## ANEXO 04: PRODUCCIÓN NACIONAL POR EMPRESAS



Fuente: Gestión. (2016). Pág.1

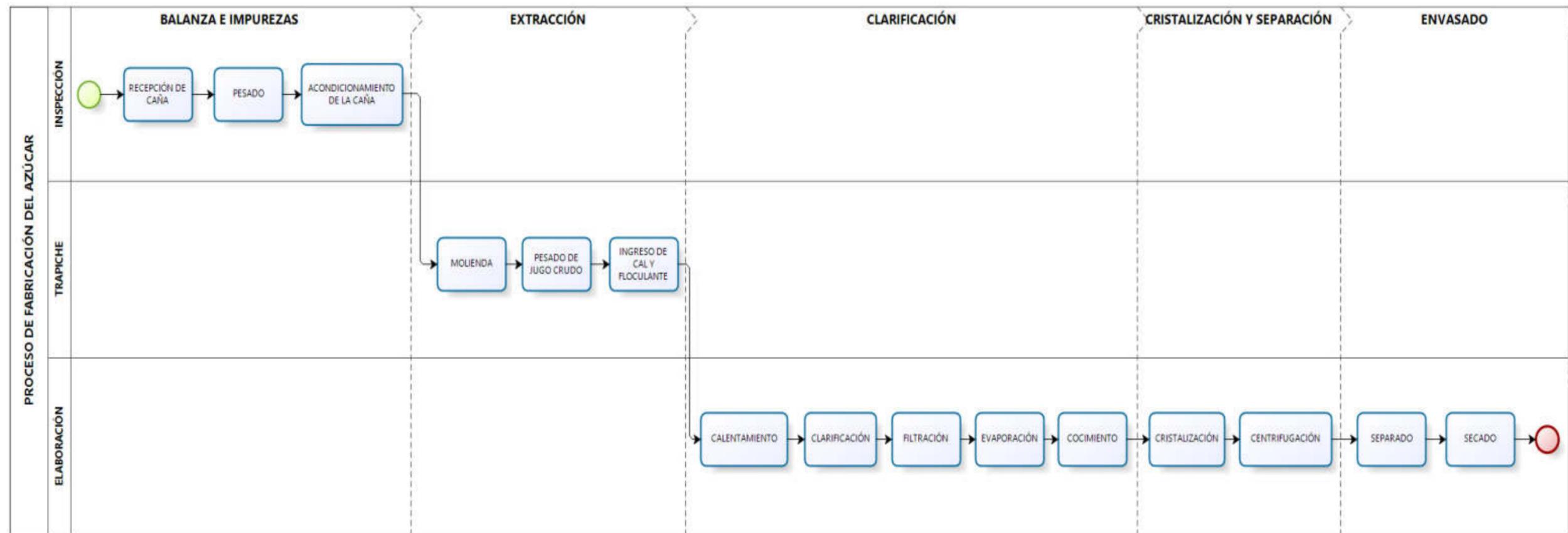
## ANEXO 05: DIAGRAMA DE OPERACIONES (DOP)



Fuente: La empresa

## ANEXO 06: DIVSIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL AZÚCAR

Modelado de procesos BPMN Bizagi, con la división de los procesos, tanto por áreas y etapas.



Elaboración: Propia

### ANEXO07: PLAN DE LA EMPRESA



Fuente: La empresa

**ANEXO 08: ESTADOS FINANCIEROS DE AZUCARERAS ENERO-JUNIO  
2016/2015 (EN MILES DE SOLES)**

<b>EMPRESAS AZUCARERAS</b>	<b>VENTAS 2016</b>	<b>VENTAS 2015</b>	<b>GANANCIA (PERDIDA) NETA 2016</b>	<b>GANANCIA (PERDIDA) NETA 2015</b>
CARTAVIO	191252	147619	35651	3519
CASA GRANDE	227564	283071	31884	8348
PARAMONGA	137701	104074	17254	865
SAN JACINTO	92990	89675	15888	(6253)
LAREDO	135392	115355	10946	(2548)
POMALCA	42367	25375	(10941)	(9867)
CHUCARAPI	1538	2836	(3981)	(2511)
PUCALA	62471	45533	7035	(516)

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI (2016). Pág. 20-21

**ANEXO 09: AZÚCAR RUBIA: PRECIOS PROMEDIO POR MAYORISTA**

<b>MES</b>	<b>RUBIA ANDAHUASI</b>	<b>RUBIA CARTAVIO</b>	<b>RUBIA CASA GRANDE</b>	<b>RUBIA IMPORTADA</b>	<b>RUBIA LAREDO</b>	<b>RUBIA PARAMONGA</b>	<b>RUBIA POMALCA</b>	<b>RUBIA PUCALÁ</b>	<b>RUBIA SAN JACINTO</b>	<b>RUBIA TUMAN</b>
<b>UNIDAD: Precio en S/. x Bolsa de 50 Kg. De Azúcar Rubia</b>										
<b>ENE</b>	100.22	101.55	103.04	99.21	101.1	102.01	101.25	100.22	101.31	100.22
<b>FEB</b>	103.45	104.59	105.47	103.01	103.44	103.25	103.79	103.45	103.31	103.48
<b>MAR</b>	105.48	105.03	106.36	103.32	103.97	103.95	105.33	104.61	104.5	104.61
<b>ABR</b>	110.05	110.08	112.71	108.87	105.09	110.14	110.99	108.98	110.86	111.13
<b>MAY</b>	112.8	114.7	117.89	111.95	112.83	112.78	113.8	112.83	113.46	112.84
<b>JUN</b>	113.53	114.61	117.92	112.92	113.51	113.84	114.46	114.27	113.82	115.16
<b>JUL</b>	116.87	117.42	118.45	116.35	116.68	117.33	117.38	116.82	117.29	117.04
<b>AGO</b>	116.99	116.31	117.33	115.54	115.54	117.01	116.13	115.54	116.15	115.24

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI. (2016). Pág. 20-21

### ANEXO 10: PONDERACIÓN DE METODOLOGÍAS

Métodos	PHVA		KEIZEN		EFQM		7 PASOS		CROSBY		JURAN		
	Pesos	Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
Escaso Control de Calidad	0.375	2	0.75	1	0.375	2	0.75	3	1.125	1	0.375	1	0.38
Insuficiente Intercambio de Información	0.25	2	0.5	3	0.75	1	0.25	3	0.75	2	0.5	2	0.5
Inadecuada Tecnología y Bajas Condiciones Laborales	0.125	2	0.25	2	0.25	2	0.25	2	0.25	2	0.25	2	0.25
No existe un Sistema de Gestión de la Calidad	0.25	2	0.5	2	0.5	1	0.25	2	0.5	2	0.5	2	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>1.875</b>		<b>1.5</b>		<b>2.625</b>		<b>1.625</b>		<b>1.63</b>

Elaboración: Propia

### Tabla de Pesos

<b>PROBLEMAS</b>	<b>PESO</b>
Escaso Control de Calidad	3
Insuficiente Intercambio de Información	2
Inadecuada Tecnología y Bajas Condiciones Laborales	1
No existe un Sistema de Gestión de la Calidad	2
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

Elaboración: Propia

### Puntaje de Relación

<b>PUNTAJE</b>	<b>INDICADOR</b>
3	Alta Relación
2	Media Relación
1	Baja Relación
0	No se Relaciona

Elaboración: Propia

## ANEXO 11: LISTADO DE DOCUMENTOS INTEGRADOS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

DOCUMENTO	CONTENIDO
Manual de Calidad	Mapa de Procesos
	Organigrama
	Política y Objetivos de Calidad
	Descripción del Sistema de Gestión de Calidad para la unidad
Documentación necesaria para el Sistema de Gestión de Calidad	Instructivo para la codificación y Elaboración de documentos
	Guía para el manejo de indicadores del SGC
	Guía para la elaboración del plan de trabajo
Manual de Procesos y Procedimientos	Procedimiento de Sensibilización formación y competencia profesional
	Procedimiento de Evaluación de desempeño del personal
	Procedimiento de realización de órdenes de trabajo
	Procedimiento de Mantenimiento y control de infraestructura
	Procedimiento de Elaboración del Plan anual de Trabajo
	Procedimiento de planificación de los recursos
	Procedimiento de Provisión de recursos
	Procedimiento de Evaluación de proveedores
	Procedimiento para la prestación del servicio y los respectivos registros
	Procedimiento de Elaboración y actualización del catálogo de productos
	Procedimiento de identificación de los requisitos del producto
	Procedimiento de control de los equipos de medición y seguimiento
	Procedimiento de Evaluación de requerimientos
	Procedimiento de Manejo de quejas

	Procedimiento de realización de auditoría interna
	Procedimiento de control de no conformidades
	Procedimiento de acciones preventivas y correctivas
	Procedimiento de evaluación de satisfacción del cliente
Manual de Descripción y Funciones del Puesto	Organigrama por puestos de la unidad Agroindustrial
	Descripción de las responsabilidades y autoridades de los puestos que influyen en el funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad

Fuente: Educaguía.com. (2017)

#### ANEXO 12: LISTA DE CHEQUEO DE PROBLEMAS (CHECKLIST)

LISTA DE CHEQUEO	SI	NO
El problema puede ser cuantificado		
El análisis y la solución del problema dependen mayormente del área en la que Ud. trabaja		
La solución es sencilla o medianamente compleja		
La inversión a realiza es mínima o el COSTO/BENEFICIO es aceptable		

Fuente: Instituto para la Calidad Empresarial. (2016). Pág. 25.

## **ANEXO 13: MANUALES**

- **Manual de Calidad**

Documento elaborado adjunto a las tesis. Elaborado bajo el Ejemplo de Cortesía de portalcalidad.com

Fuente: Portal Calidad. (2017).

- **Manual de Procesos y Procedimientos**

Documento elaborado adjunto a las tesis. Elaborado bajo el Ejemplo de Cortesía de portalcalidad.com

Fuente: Portal Calidad. (2017).

- **Manual de Descripción y Funciones del Puesto**

Documento elaborado adjunto a las tesis. Elaborado bajo el Ejemplo de Cortesía de portalcalidad.com

Fuente: Portal Calidad. (2017).

### ANEXO 14: FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA

FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA			
ENCARGADO:	FECHA:		
TURNO:	HORA:		
JEFE DE TURNO:	ÁREA:		
OBSERVACIONES	SI	NO	ALGUNAS VECES
1. ¿Recursos humanos está presente dentro de su área de trabajo?			
2. ¿Existe mano de obra ociosa dentro de su área de trabajo?			
3. ¿Existe una buena comunicación entre las diferentes áreas del proceso de producción?			
4. ¿Los jefes dirigen la solución de cada problema presente en sus áreas?			
5. ¿Los procesos de inspección, trapiche y elaboración cuentan con formatos de indicadores?			
6. ¿Existen perdidas cada vez que el proceso de producción se encuentre fuera de sus límites de control?			
7. ¿Las paradas de producción ocurren diariamente?			

Elaboración: Propia

## ANEXO 15: ANALISIS DE LA SITUACIÓN – ANALISIS DE INVOLUCRADOS

GRUPOS	INTERÉS	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS	CONFLICTOS POTENCIALES
INSPECCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la gestión del área</li> <li>- Ingreso de materia prima sin impurezas</li> <li>- Reducir alteración de la calidad del producto</li> <li>- Mejorar calidad de materia prima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de inspección</li> <li>- Instrumentos y procedimientos adecuados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobrepeso de carga de los camiones</li> <li>- No se cumplen adecuadamente las evaluaciones e inspecciones de impurezas</li> <li>- Aceptan todas las cargas con impurezas</li> <li>- Necesidad de abastecimiento</li> <li>- Dependencia de sembradores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas para la línea de proceso</li> <li>- Alteración de producto terminado</li> <li>- Maquinaria dañada</li> <li>- Escasez de materia prima</li> <li>- Tratos insatisfechos con los sembradores</li> </ul>
TRAPICHE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir pérdidas de jugo extraído</li> <li>- Mejorar control de indicadores</li> <li>- Evitar paras y fallas de maquinaria y equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de capacidad de producción</li> <li>- Operarios y en</li> <li>- Repuestos reemplazo maquinarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maquinaria antigua</li> <li>- Paras por fallas de máquinas (sobrecarga)</li> <li>- Incumplimiento del límite de impurezas</li> <li>- No existe coordinación con laboratorio (indicadores)</li> <li>- Pérdida de jugo (procesos y fugas)</li> <li>- Bagazo húmedo</li> <li>- Contaminación y suciedad en el proceso</li> <li>- Corte, trituración y extracción de jugo no es eficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas para la línea de proceso</li> <li>- Para del proceso por fallas mecánicas</li> <li>- Alteración de producto terminado</li> </ul>

ELABORACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar manejo de los indicadores</li> <li>- Mejorar el proceso de elaboración</li> <li>- Implementar control de calidad en el proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maquinaria y procesos</li> <li>- Personal e insumos disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calentadores (tachos) se encalizan</li> <li>- No se cocina bien, y se concentran</li> <li>- Filtración de barros (Cachaza)</li> <li>- Cristalización incompleta</li> <li>- Pérdidas, se debe explotar todo</li> <li>- Limpieza e inocuidad</li> <li>- Indicadores muy variantes</li> <li>- Falta de control de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producto de mala calidad</li> <li>- Pérdidas del producto</li> <li>- Pérdidas de tiempo</li> </ul>
ALMACÉN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir pérdidas de azúcar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquinas operativas</li> <li>- Personal, instrumentos y vehículos disponibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdidas del producto terminado (Bolsas se rompen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevación de costos</li> <li>- Pérdidas de producto terminado</li> </ul>
PERSONAL – OPERARIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la eficiencia del personal</li> <li>- Mejorar condiciones laborales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presupuesto</li> <li>- RRHH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal no calificado</li> <li>- Disciplina</li> <li>- Exposición de peligros</li> <li>- Falta de recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo laboral y Accidentes</li> <li>- Fallas mecánicas por operarios</li> <li>- Bajo rendimiento y productividad</li> <li>- Alteración del producto</li> </ul>
INFRAESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acondicionamiento adecuado de la infraestructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presupuesto</li> <li>- Operarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poca iluminación</li> <li>- Peligrosas instalaciones</li> <li>- Instalaciones antiguas</li> <li>- Falta de mantenimiento (fugas y fallas inoperativas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdidas del producto</li> <li>- Paras del proceso por fallas mecánicas</li> </ul>

## ANEXO 16: FOTOS DE LA REALIDAD ACTUAL

ÁREA: Patio de Balanza e Inspección



ÁREA: Trapiche



ÁREA: Elaboración

