

Enrique Alberto Ortiz Herrarte

PROPUESTA DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL, EN EL
PROCESAMIENTO DE SEMILLAS MEJORADAS, EN EMPRESA SEMILLAS
LA ABUNDANCIA, RETALHULEU, RETALHULEU



UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA

Asesor General Metodológico

Ing. Amb. Pablo Ismael Carbajal Estevez

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre de 2022

Informe final de graduación

PROPUESTA DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL, EN EL
PROCESAMIENTO DE SEMILLAS MEJORADAS, EN EMPRESA SEMILLAS
LA ABUNDANCIA, RETALHULEU, RETALHULEU



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Enrique Alberto Ortiz Herrarte

En el acto de investidura previo a su graduación de Ingeniero Industrial con énfasis
en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre de 2022

Informe final de graduación

PROPUESTA DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL, EN EL
PROCESAMIENTO DE SEMILLAS MEJORADAS, EN EMPRESA SEMILLAS
LA ABUNDANCIA, RETALHULEU, RETALHULEU.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ing. Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre de 2022

Este documento fue presentado por el autor,
previo a obtener el título universitario de
Licenciatura en Ingeniería Industrial con
énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Prólogo

Esta investigación ha sido desarrollada por el estudiante de la Facultad de Ingeniería como requisito establecido por la Universidad Rural de Guatemala, previo a optar al título académico de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado de Licenciado. El mismo es elaborado como informe científico, técnico, con el objeto de presentar al personal del área administrativa de empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Existen razones prácticas para llevar a cabo la investigación:

- Servir como fuente de consulta para estudiantes y profesionales que requieran información sobre el tema de estudio
- Ser aplicable como alternativa de solución para otra entidad en condiciones similares.
- Proponer una solución práctica basada en los conocimientos industriales adquiridos en las clases universitarias.

El propósito fundamental de la presente investigación es evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, por lo cual, es necesario implementar y dotar de un documento específico que contenga alternativas de solución al problema encontrado.

Presentación

La presente investigación ha sido desarrollada por el estudiante de la Facultad de Ingeniería como requisito establecido por la Universidad Rural Guatemala, previo a optar al título académico de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Por lo que el presente informe es presentado a través de la investigación de sus causas, sus efectos y posibles soluciones, esto permitió corroborar el inadecuado procesamiento de semillas mejoradas en Semillas La Abundancia, ocasionada por la inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total.

Como medio para solucionar la problemática se propuso implementar la propuesta de sistema de Gestión de Calidad Total en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, lo cual permitirá manejar un adecuado procesamiento de semillas mejoradas y así mismo ayudará a evitar la pérdida de materia prima en dicha empresa.

La investigación, ejecución y elaboración del estudio permite poner en práctica los conocimientos adquiridos, durante el desarrollo de la carrera y al mismo tiempo enriquecerlos y fortalecerlos aún más en el área práctica. El estudio tiene como fin principal evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu. De igual manera se presenta la formación para la unidad ejecutora, a la que corresponde la materialización y evolución de la propuesta en general; así como un programa de capacitación al personal involucrado.

ÍNDICE GENERAL

No.	Contenido	Página
I.	INTRODUCCIÓN.....	1
I.1	Planteamiento del problema.....	2
I.2	Hipótesis.....	3
I.3	Objetivos.....	4
I.3.1	General.....	4
I.3.2	Específico.....	4
I.4	Justificación.....	4
I.5	Metodología.....	5
I.5.1	Métodos.....	5
I.5.2	Técnicas.....	7
II.	MARCO TEÓRICO.....	10
II.1.	Semillas mejoradas.....	10
II.2.	Industria de procesamiento de semillas mejoradas.....	18
II.3.	Maquinaria utilizada en el procesamiento de semillas mejoradas	26
II.4.	Buenas Prácticas de Manufactura BPM'S.....	34
II.5.	Control de calidad.....	41
II.6.	Norma ISO 9001:2015.....	50
II.7.	Gestión de Calidad Total.....	60
III.	COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS.....	71
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
IV.1.	Conclusiones.....	78
IV.2.	Recomendaciones.....	79
	BIBLIOGRAFÍAS	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Página
Cuadro 1.	Colaboradores que consideran que existe perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.....	72
Cuadro 2.	Colaboradores que indican cual es el porcentaje de perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.....	73
Cuadro 3.	Colaboradores que consideran desde hace cuánto tiempo existe perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.....	74
Cuadro 4.	Colaboradores que indican si existe sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu...	75
Cuadro 5.	Colaboradores que apoyan la implementación de sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.....	76
Cuadro 6.	Colaboradores que consideran necesaria la implementación de sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.....	77

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Contenido	Página
Gráfica 1.	Colaboradores que consideran que existe perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.....	72
Gráfica 2.	Colaboradores que indican cual es el porcentaje de perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.....	73
Gráfica 3.	Colaboradores que consideran desde hace cuánto tiempo existe perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.....	74
Gráfica 4.	Colaboradores que indican si existe sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu...	75
Gráfica 5.	Colaboradores que apoyan la implementación de sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.....	76
Gráfica 6.	Colaboradores que consideran necesaria la implementación de sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.....	77

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación ha sido desarrollada por el alumno de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rural de Guatemala. Previo a optar al título Universitario de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado. Está enfocado a la ejecución e implementación de propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total y de esta forma evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

El presente estudio tiene como fin práctico constituir una fuente de consulta académica para estudiantes y profesionales para la ejecución de una propuesta de Gestión de Calidad Total en una fábrica o empresa. Para que exista un adecuado manejo de la materia prima y esta sea rentable, es necesario que se cuente con los conocimientos necesarios de Gestión de Calidad Total y buenas prácticas de manufactura, para que se garantice un correcto manejo de la materia prima en una empresa.

El informe de la investigación, está integrado por cuatro capítulos, de la siguiente manera:

Inicialmente, la presentación y el prólogo. A continuación:

Capítulo I: Introducción, planteamiento del problema, hipótesis, objetivo general y objetivos específicos, justificación, metodología, métodos y técnicas empleados tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis.

Capítulo II: Marco teórico y todos los aspectos conceptuales.

Capítulo III: Comprobación de la hipótesis. Con cuadros y gráficas de los resultados obtenidos de las encuestas relacionados a las variables dependiente “y” e independiente “x” con su respectivo análisis.

Capítulo IV: Las conclusiones y recomendaciones, luego bibliografía y anexos principales.

I.1. Planteamiento del problema

Debido a la inexistencia de un sistema que garantice que cada una de las actividades del procesamiento de la semilla se lleve a cabo de una manera adecuada se llega al punto de que al final del proceso tengamos productos defectuosos lo cual genera pérdidas ya sea por reprocesos, por exceder la cantidad de producto por unidad o por productos finales que definitivamente no se pueden rescatar ya que la mala práctica en algún punto del procesamiento arruinó el producto como tal.

A lo largo de los años que lleva en operación la planta no se han hecho cambios significativos y enfocados a mejorar la calidad del proceso por lo que cada una de las personas involucradas no se da cuenta que la manera en que se hacen las cosas produce pérdidas o realmente no ve lo significativas que son, se cuenta con infraestructura, maquinaria y personal para poder mejorar la manera en que se hacen las cosas, pero hace falta un replanteamiento de ciertas partes del proceso.

Para entrar en contexto en la situación actual de la empresa podemos decir que las pérdidas están comprendidas en las siguientes categorías:

a) Por reprocesos: Acá podemos incluir los generados por un deficiente tratamiento, con esto me refiero a que cuando la semilla pasa por la máquina que aplica el colorante y los agroquímicos no se controla que estos estén dosificados en las cantidades adecuadas por lo que al salir de dicha maquina la protección que obtiene la semilla es relativamente baja por lo cual no asegura que su germinación en el campo sea la adecuada y prometida por la empresa por lo tanto debe pasar nuevamente por el proceso de tratamiento y es donde se generan gastos innecesarios.

Se incluyen también los gastos generados como consecuencia de un mal pesaje, cuando se llega al punto de embolsar la semilla se pierde el control y en ocasiones hay bolsas que tienen más o menos cantidad de la indicada por lo que cuando se distribuyen existen reclamos y devoluciones por parte de los clientes inconformes.

b) Por deterioro de la maquinaria: El buen estado de la maquinaria juega un papel importante ya que algunas se encargan de la clasificación y limpieza de la semilla cuando comienzan todo el proceso, en ocasiones algunos de estos componentes se deterioran sin embargo no son reemplazados oportunamente y como consecuencia de ello la semilla se mezcla de una categoría a otra, se sufre la infiltración de agentes contaminantes como restantes de mazorca y granos quebrados, así como podridos.

c) Por el mal trato de insumos: Evidentemente para poder ofrecer semillas de calidad se deben someter a un proceso de tratado y blindaje con agroquímicos lo que les otorga un grado de protección para que a la hora de su siembra estas soporten los diferentes agentes que podrían perjudicarlas, sin embargo, estos agroquímicos deben ser almacenados y tratados de una manera adecuada para que perduren y no se arruinen antes de poder utilizarlos.

Como podemos analizar es necesario un sistema de gestión de calidad para todos estos puntos que se han mencionado para poder evitar pérdidas innecesarias, hacer más productivo el proceso y así también mantener la satisfacción al cliente entregándole un producto de calidad.

I.2. Hipótesis

Hipótesis causal: “La pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total”.

Hipótesis interrogativa: ¿Es la inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total, la causante de la pérdida de materia prima, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años?

I.3. Objetivos

Los objetivos de la investigación, graficados son los siguientes:

I.3.1. General

Evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

I.3.2. Específico

Optimizar el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

I.4. Justificación

La pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a la inexistencia de un Sistema de Gestión de Calidad Total.

Debido al inadecuado procesamiento de semillas mejoradas ha provocado que se extienda el número de pérdidas en el área de producción, de empaque y procesos, esto ha generado que la empresa no proporcione un producto de buena calidad, debido a que algunas bolsas no contienen la cantidad de semillas correcta y esto genera que los clientes hagan reclamos y la empresa pierda credibilidad y clientes satisfechos.

El medio de solución para la problemática actual, es a través de una propuesta de gestión de calidad total, esto para corregir el inadecuado manejo de la materia prima en la empresa.

Los problemas antes mencionados afectan principalmente con la disminución de la rentabilidad de la empresa, debido a que no se cumplen con las expectativas de los clientes y compradores, también afecta con los costos de producción y procesos, debido a que se genera gran número de merma.

La empresa esta forzada a implementar un reproceso a las semillas, debido a que las dosis de químicos y agentes protectores de la semilla no es la correcta y no se sabe si la semilla está protegida correctamente, esto provoca un reproceso a la semilla involucrada. Esto a demás genera un tiempo de espera ocasionado por la ineficiencia del departamento de producción con la falta de un proceso correcto a las semillas mejoradas, así como también un adecuado manejo de la materia prima, además la empresa no cuenta con algún certificado de gestión de calidad total, lo cual limita a la empresa poder extenderse y ampliarse a otros mercados de mayor prestigio.

Para poder predecir el impacto de la problemática que genera la perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, fue estudiada a través de una propuesta de comparación en la que indica que sin propuesta a partir del del 2022 al 2016 continuara con la perdida de materia prima en dicha empresa.

Por lo tanto, se recomienda a la empresa implementar un plan de Gestión de Calidad Total en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, con el objetivo de aumentar la calidad de las semillas mejoradas procesadas en dicha empresa, se vera el efecto del objetivo general a partir del quinto año de implementada la propuesta, además existirá un adecuado manejo de la materia prima en un 99%.

I.5 Metodología

I.5.1. Métodos

I.5.1.1. Métodos utilizados en la formulación de la hipótesis

Los métodos utilizados en lo que se refiere a formulación de hipótesis, fue esencial la utilización del método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, establecidos en el árbol de problemas y objetivos que forman parte del anexo de este trabajo de investigación.

a) Método deductivo

Para la formulación de la hipótesis fue clave la deducción, que parte de lo general a lo específico, el cual permitió conocer las condiciones que se encuentra la empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, a través de las distintas técnicas que se describen más adelante, después se procedió a formular la hipótesis.

b) Método analítico

A través de este método, fue posible observar e interpretar los datos obtenidos después de que se presentara la hipótesis, para estudiar las causas del inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

c) Método de marco lógico

Con una comprensión más clara del problema, se realizó la formula de la hipótesis, en la que se utilizó el marco lógico para influir, además de definir el área de trabajo, también permitió encontrar la variable hipotética dependiente y la variable independiente para especificar el tiempo de investigación.

El marco lógico también permitió descubrir los objetivos generales y específicos de la investigación y fue a través del mismo que se pudo establecer el nombre del trabajo.

I.5.1.2. Métodos utilizados para la comprobación de la hipótesis

Para comprobar la hipótesis, el método de inducción fue auxiliado por los siguientes métodos: estadístico, análisis y síntesis.

a) Método inductivo

La inducción fue utilizada, para obtener resultados específicos o exclusivos de los problemas identificados, a fin de extraer conclusiones y recomendaciones generales de dichos resultados.

b) Método estadístico y analítico

Estos permitieron determinar parámetros de las encuestas, los cuales ayudaron a comprobar la hipótesis, en que la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total.

c) Método sintético

Una vez que se obtuvo la información, la síntesis fue utilizada, para sacar conclusiones y recomendaciones de este trabajo, esto también hizo que la generalidad de la información sea coherente con los resultados de la investigación de campo.

I.5.2. Técnicas

I.5.2.1. Técnicas empleadas para la formulación de la hipótesis

a) Lluvia de ideas

El uso de esta técnica fue esencial para la recopilación de ideas, lo que permitió determinar cuáles son los mayores problemas que afrontan el gerente general, supervisor y encargado de planta de producción de empresa Semillas La Abundancia.

b) Observación Directa

Se efectuó la visualización directa del problema en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, en lo que se pudo verificar el inadecuado procesamiento de semillas mejoradas. Lo que conlleva a que exista pérdida de materia prima en la empresa.

c) Investigación Documental

Esta técnica se utilizó, para determinar si hay documentos similares o documentos relacionados con el problema a estudiar, para evitar la duplicación del trabajo académico, además de obtener las contribuciones de otros investigadores y otras opiniones sobre los temas citados.

Los documentos consultados se especifican en el párrafo de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.

d) Entrevista

Una vez que se formó una comprensión general del problema, se procedió a entrevistar al gerente general, supervisor y encargado de planta de producción en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, para obtener información más precisa sobre los problemas encontrados.

Después de realizar las entrevistas, con una comprensión más clara del problema, se utilizó el método deductivo, y a través de las técnicas descritas anteriormente, fue presentada la hipótesis. Para este propósito, se apoyó con el método de marco lógico el cual permitió encontrar las variables dependientes e independientes.

I.5.2.2. Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

a) Encuestas

Se elaboraron dos tipos de encuesta: ambas dirigidas al gerente general, supervisor y encargado de planta de producción de empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, para comprobar la variable dependiente y la independiente.

b) Técnica de análisis

El análisis incluyó, la interpretación de los valores absolutos y relativos de los datos tabulados, los que se obtuvieron después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

c) Coeficiente de correlación

Al calcular el coeficiente de correlación, proporcionó un indicador estadístico, que en consecuencia permitió conocer la correlación lineal entre dos variables cuantitativas (X, Y), en otras palabras, medir el comportamiento de la curva durante el año de estudio. Según la fórmula establecida por la universidad, el coeficiente de correlación es 0.95.

d) Proyección de línea recta

Se elaboró la gráfica comparativa con y sin proyecto para proyectar el impacto que genera la problemática estudiada a futuro, sobre el inadecuado procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

II. MARCO TEÓRICO

El Marco Teórico consiste en desarrollar la teoría que va a fundamentar el proyecto de investigación. En su elaboración fue necesario acudir a la recopilación de datos e información documental.

Está integrado por aspectos doctrinarios, que incluyen toda la teoría que se ha escrito anteriormente sobre el tema.

II.1. Semillas mejoradas

Las semillas mejoradas o mejoramiento genético de las semillas es un proceso continuo a través de la formación de híbridos y variedades mejoradas para su uso comercial. El cual tiene como principal objetivo el aumento en la producción, atienden al incremento de la población y la constante demanda de alimentos. A través del mejoramiento tradicional se han obtenido variedades más productivas, resultado de una mayor eficiencia fisiológica. (Bautista, 2008, p.5)

Gracias a las modificaciones que se hacen a las semillas genéticamente modificadas les permite adquirir una facultad o característica que no poseían anteriormente, el otro nombre por el cual son conocidas es semillas híbridas, y surgen con el cruce de distintos tipos de plantas de la misma especie, lo cual les otorga mayor rendimiento, mejor valor nutricional, así como también mejor resistencia a enfermedades o condiciones climáticas.

Lo idóneo es la incorporación de las razas que posean características indeseables, características que sean deseables en las poblaciones genéticamente modificadas ya existentes, así como híbridos, sintéticos o compuestos.

Para que el mejoramiento sea eficaz en términos de adopción y adaptabilidad, es necesario que el mejoramiento se efectuó en fincas de agricultores considera los criterios propios y conocimientos locales en respecto a la agricultura.

Una estrategia para la mezcla y mejoramiento de semillas puede ser la estrategia participativa, la cual otorga ganancias en la productividad, y es la actividad donde el Fito mejorador o el agricultor laboran en forma mutua o colaborativa en el mejoramiento genético de las semillas de plantas y semillas.

II.1.1. Maíz

Una buena alternativa para el mejoramiento del maíz criollo es gracias al aprovechamiento de la heterosis, también los cruces de germoplasma criollo han alcanzado mejoras y han permitido la incrementación del uso de los distintos materiales genéticos, así como también la identificación de los patrones heteroticos en el maíz.

Figura 1

Imagen de semilla de maíz mejorada



Fuente: Diario El Mundo (2019)

Paliwal, R., Granados, G., Lafitte, H. y Violic, A. (2001) definen:

El maíz es uno de los cereales utilizados por el hombre desde épocas remotas y una de las especies vegetales más productivas, tanto en su producción global cerca de 600 millones de toneladas por año como en su productividad mas de 4 t/ha. Su centro de origen está en México desde donde se difundió a todo el mundo después del primer viaje de Cristóbal Colon a fines del siglo XV.

Su difusión fue más rápida en las zonas templadas en las cuales representa cerca del 40% del área cosechada y el 60% de la producción mundial; el promedio del rendimiento en las condiciones templadas es significativamente superior al de las áreas tropicales. Sin embargo, el maíz en las zonas templadas tiene un ciclo más largo que la mayoría de los maíces tropicales y el rendimiento diario relativo del maíz tropical se acerca al del maíz en la zona templada. La situación del maíz en los trópicos cambia rápidamente y el potencial de la heterosis comienza a ser explotado en mayor escala en los países de desarrollo.

El maíz es una planta que tiene múltiples usos y que puede ser utilizada en varias etapas de su desarrollo desde las mazorcas muy jóvenes maíz baby, hasta las mazorcas verdes tiernas y los granos ya maduros. Se estima que la población mundial actualmente cerca de 6000 millones más que en la actualidad, con la mayor parte de ese incremento ocurrido en los países de desarrollo. No hay dudas que el maíz tropical continuara con un papel muy importante en la alimentación de esta población en aumento.

El grano de maíz, sobre todo el blanco, es un cereal importante para el consumo humano, especialmente en África y América Latina. Es evidente que la demanda de este maíz continuara en aumento en el futuro. La FAO estima que serán necesarias 60 millones de toneladas adicionales en el año 2030. (p.1)

II.1.2. Razas de maíz

Anteriormente la academia de los Estados Unidos fundó un comité enfocado para la preservación de las razas indígenas del maíz, mientras que en México y Centroamérica se encargó la oficina de estudios especiales de la Secretaría de Agricultura de México.

II.1.2.1. Híbridos del maíz

Es el cruce de dos especies o progenitores con genes distintos. La F1 es un producto de un cruce que facilita la posibilidad de producir el efecto de Vigor híbrido o también llamado heterosis, que consiste en el incremento significativo de alguna especie agrónoma respecto a los progenitores.

Según la cantidad de progenitores que se conforman los híbridos su clasificación puede ser:

Simples: Cuando participan dos progenitores (A y B)

Triples: Están constituidos tres progenitores (AxB) x C.

Dobles: Están constituidos por cuatro progenitores (AxB) (CxD).

Figura 2

Imagen de ejemplo de maíz híbrido



Fuente: Agrhicol (2020)

Según la clasificación de los híbridos con respecto a sus progenitores se pueden clasificar en:

-Híbridos convencionales:

Son los que su composición progenitora está formada por líneas endogámicas.

-Híbridos no convencionales:

Son los híbridos que sus progenitores están formados por variantes, como variedad por variedad, o ya sea una cruce simple con líneas endogámicas x variedad; variedad x línea endogámica.

Figura 3

Imagen de maíz híbrido blanco convencional



Fuente: Agro síntesis (2018)

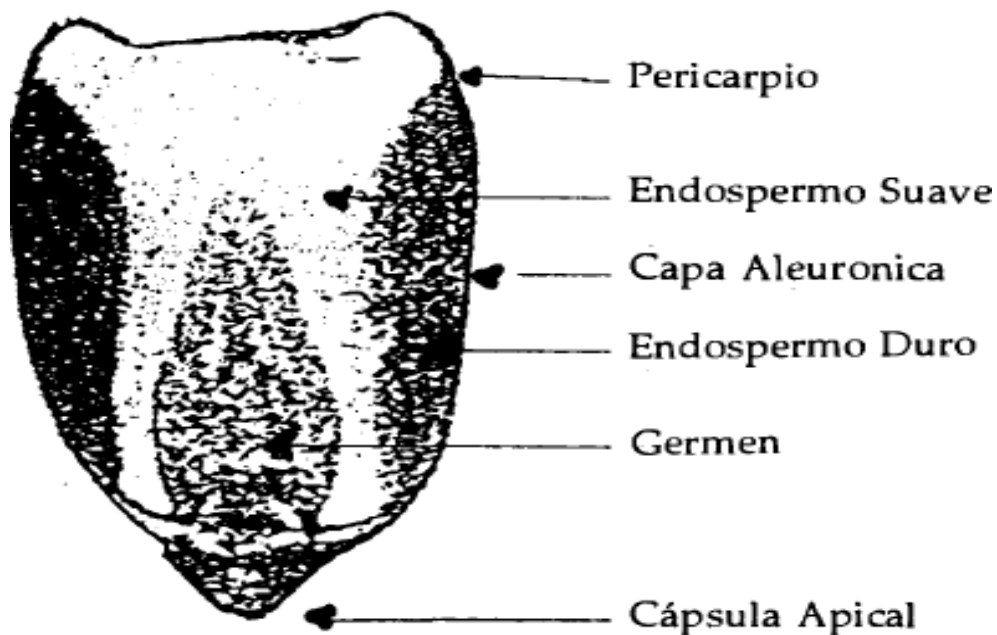
II.1.3. Estructura del grano de maíz

El maíz es significativamente grande su semilla, a comparación de otras semillas de granos de cereales, esta semilla contiene una envoltura, un espadero y un germen, la cubierta superior o capa exterior es de características duras y fibrosas que cubren por completo al grano o semilla.

Su endospermo que es la parte que mayor contiene el grano de maíz, forma una capa resistente y dura llamada aleurona, debajo de esta se encuentra el endospermo corneo, que es de características translucidas y duras, y en la parte interior de esta se encuentra el endospermo harinoso que es amiláceo. Su germen está ubicado en la parte más interior de la semilla y a un costado del grano, su envoltura contiene el 6% del peso del grano total, su endospermo el 84% y el germen únicamente el 10% de su peso total.

Figura 4

Imagen de estructura del grano de maíz



Fuente: Agroindustria Rural (Recursos Técnicos y Alimentación)

Algunas formas en que es consumido el maíz alrededor del mundo son las siguientes:

-En mazorcas verdes:

Pueden ser consumidas cocinadas o azadas sobre carbón vegetal, una característica de este tipo de consumo es que sus granos se consumen aún más calientes directamente en la mazorca, y es una forma común y popular de consumo en África, Asia y América.

Pueden ser consumidos también hervidas en agua o con sal, y es una forma muy popular de consumo en México hervirlas con las tusas o espatas y comerlas acompañadas de chile local, en África se consumen mediante hervir las mazorcas en agua saladas, mientras que en Asia se consumen las mazorcas hervidas directamente en agua desnudas y acompañadas con sal o mantequilla.

-En granos secos

En América son consumidos mediante su cocción en lejía sin su respectivo germen, a través de la cocción en lejía o agua posteriormente después de haberles quitado su pericarpio, estas son consumidas en México para cocinas sopas o platos específicos.

II.1.4. Incremento del uso de semillas mejoradas por el pequeño agricultor

Gómez y Zapata definen:

El autor analiza las formas en que la semilla mejorada, ya sea producida por el mismo agricultor o por productores especializados, puede contribuir a la producción, productividad y bienestar del pequeño agricultor. Se plante el objetivo de desarrollar propuestas de acción para promover y estimular el uso de variedades mejoradas mediante la generación y transferencia de tecnología. Se incluyen los puntos básicos de las ponencias sobre el tema y de un panel sobre los factores que afectan las decisiones del pequeño agricultor sobre la adopción de nuevas variedades y de los diversos grupos de trabajo.

La primera reunión de trabajo sobre la semilla mejorada para el pequeño agricultor tenía como objetivo fundamental responder la pregunta: ¿Cómo puede la semilla mejorada, ya sea producida por el mismo agricultor o por productores especializados, contribuir a la producción, productividad y bienestar del agricultor de recursos limitados?

La semilla no solamente tiene con efecto directo en la producción, sino que tiene un interés natural para los agricultores y ha servido para introducir otras tecnologías acompañantes, tales como fertilizantes, sistemas y densidades de siembra, control de plagas y enfermedades, entre otras.

La semilla desempeña entonces una función importante. Sin embargo, es indispensable considerara varios aspectos de una situación que es muy compleja. Los puntos básicos a considerar en programas de semilla y de transferencia de tecnología son:

-La tecnología por si sola no será suficiente para resolver la difícil situación del pequeño agricultor-

-Los gobiernos deben dar apoyo a los programas tecnológicos, como los de producción de semillas.

-La generación, la transferencia y los servicios de tecnología deben estar coordinados y dirigidos hacia objetivos comunes.

-Es necesario comprender la situación del pequeño agricultor, es decir, la tecnología debe integrarse al sistema del agricultor y debe ser evaluada en condiciones agrícolas representativas. Es necesario asegurarse de que ella sea aceptable para los agricultores antes de transferirla. Se propone la organización de un sistema que oriente y coordine las actividades de investigación, extensión y servicios tecnológicos, tales como la producción y beneficio de semillas. (p.22)

II.2. Industria de procesamiento de semillas mejoradas

Paliwal, R., Granados, G., Lafitte, H. y Violic, A. (2001) dijeron:

El sector privado tiene un papel cada vez más importante en la producción y distribución de semillas en muchos países de la zona tropical. El papel de los sectores público y privado en el sector de semillas ha sido ampliamente discutido en los últimos años. Algunos autores enfatizan la importancia de ambos sectores, el público y el privado, en la producción y distribución de semillas.

También se ha enfatizado que el sector privado tiene ventajas para organizar servicios eficientes de producción y distribución. En general, la creciente presencia de los sistemas del sector privado en los ambientes tropicales es un hecho positivo, si bien hay algunos puntos que causan considerable preocupación. Uno de ellos es la declarada o no declarada división de responsabilidad de producir las variedades de polinización abierta, que por lo general son usadas en ambientes marginales o desfavorables.

Esta dicotomía no es un enfoque correcto, ya que las semillas de buena calidad son necesarias tanto de variedades de polinización abierta como de híbridos. La posición de que la producción de semillas de las variedades de polinización abierta puede o deban ser responsabilidad del sector público y de que el sector privado debería tomar a su cargo la producción de híbridos superiores, no debería ser aceptada.

El sector público, en términos generales debería ser responsable y capaz de satisfacer la demanda de semillas por un cierto tiempo hasta que las semillas de híbridos encuentran la aceptación masiva de los agricultores que siembran variedades de polinización abierta. (p.334)

La demanda de semillas mejoradas está conformada por elementos como por ejemplo el nivel de producción del maíz, así como también el beneficio es que contribuye a la producción las semillas mejoradas, también su precio es factor fundamental porque el agricultor tiene en cuenta los precios de las semillas mejoradas versus el precio de otras semillas disponibles, así como también el precio del maíz, entre otros.

II.2.1. Importancia de los canales de suministro de semillas

Luego de la cosecha algunos agricultores suelen guardar parte de la semilla o lo que les sobra para posteriormente sembrarla en la siguiente cosecha y estación. En un sistema agrícola la semilla que pertenece al agricultor suele ser suficiente para satisfacer sus necesidades de consumo y producción agrícola. Pero cuando se intenta introducir y se lanza al mercado un tipo de semilla con tecnología incorporada, es decir una semilla mejorada puede afectar a los canales de suministro volviéndolos críticos.

Es importante que, si el tipo de semilla mejorada no es la adecuada, las inversiones en otros cambios posteriores tecnológicos pueden producir infructuosa la semilla, si no se posee un canal de suministro de semillas mejoradas puede resultar imposible abastecer al agricultor de material de calidad.

También si se desea expandir el negocio de semillas mejoradas y trasladarlo a otros lugares es necesario poseer con un suministro grande y que pueda cubrir las necesidades de los agricultores anualmente, la utilización de híbridos o semillas mejoradas, es necesario reemplazar todo el suministro en cada temporada de siembra.

Comúnmente cuando los agricultores cambian sus semillas tradicionales por semillas mejoradas es común que no encuentren suministros suficientes para satisfacer su necesidad de siembra, y estos recurren a mezclar las semillas tradicionales con los híbridos, lo cual hace imposible su identificación correcta.

Si existiera o estuviera disponible anualmente una dosis de abastecimiento suficiente para no recurrir a un replazo, los agricultores progresistas la pudieran adquirir para sembrarla y posteriormente venderla a sus conocidos, y de esta manera lograr rentabilidad extra en sus negocios de siembra. A medida que los sistemas cambien y se introducen nuevas variedades de semillas mejoradas, aumenta la importancia de un correcto suministro de semillas.

Comúnmente los agricultores están acostumbrados a sembrar semillas mejoradas lo cual les permite experimentar cambios tecnológicos, y esto como consecuencia puede iniciar un cambio y utilizarse como un medio para introducir otras innovaciones tecnológicas de semillas mejoradas.

Figura 5

Imagen de distintos tipos de semillas utilizadas por agricultores



Fuente: La Vía Campesina (2015)

Johnson (1982) dijo:

Usualmente los agricultores están más dispuestos a sembrar semilla de una variedad mejorada que a adoptar otros cambios tecnológicos; en consecuencia, la semilla puede iniciar el cambio y servir de medio para introducir otras innovaciones. La semilla de variedades mejoradas puede utilizarse indefinidamente para incrementar la producción en diversas regiones y estación tras estación. Por esta razón, la base sobre la cual se construye una oferta continua de semillas debe ser sólida y susceptible de crecimiento y cambio.

Algunas veces un programa ultrarrápido o una importación masiva de semillas ha iniciado la actividad semillita; no obstante, estos proyectos deben tomarse por lo que son, es decir medidas para responder a necesidades a corto plazo. Un administrador consciente de las necesidades de semillas de un país, a largo plazo, debe tener mayor visión.

Los retornos a la inversión gubernamental en una industria semillita pueden ser altos si el sistema funciona bien. Por otra parte, cuando el gobierno estimula la inversión privada en la industria semillista, puede multiplicar el retorno a los fondos públicos invertidos. Las empresas semillistas privadas pueden contribuir a la economía nacional por medio de los impuestos que pagan y del empleo que generan.

El desarrollo de los programas de semillas debe ocupar un lugar prioritario y recibir la atención necesaria para lograr las metas a largo plazo. La importancia de los canales de suministro de semillas debe reconocerse a nivel de decisión de políticas a fin de tenerlos presentes en la elaboración y ejecución de los planes de desarrollo. (p.23)

II.2.2. La semilla como pilar del desarrollo agrícola

Actualmente la estrategia que implementan los distribuidores de semillas mejoradas involucra el aumento rápido en la producción y los rendimientos de las cosechas en la mayoría de países involucrados, son varios los elementos que disminuyen el éxito de la estrategia implementada, estos incluyen que existan los insumos de semillas mejoradas y que sean de buena calidad, y que estas contengan factores genéticos que las haga de buena calidad.

Las semillas genéticamente modificadas pueden formar parte fundamental en el desarrollo de las tierras agrícolas, así como también en áreas menos favorecidas, también se toma en cuenta que puedan existen algunas nuevas variedades y de sistemas de suministro de semillas genéticamente modificadas.

Existen varios programas creados especialmente para aumentar el rendimiento de las áreas productivas con la utilización de semillas mejoradas, estas áreas involucran a los agricultores y que estos puedan también cubrir largas distancias para la obtención de las semillas mejoradas y las diferentes variedades y también para que estos puedan pagar al contado o también optar a una facilidad de crédito.

También existen condiciones menos favorables para la agricultura con semillas mejoradas, estas requieren que existan diferentes cultivos y variedades de ellos, un ejemplo puede ser las áreas donde existe poca lluvia o precipitación, estas pueden ser mejor en concentración de variedades de semillas mejoradas, porque la poca humedad desfavorece el crecimiento de las plantas, por lo tanto una semilla genéticamente modificada podría ayudar a disminuir los impactos que provoca la poca precipitación de agua sobre los cultivos.

En áreas con poca producción los agricultores arriesgan más y pueden estar susceptibles a incrementar su inversión en semillas y también en otros insumos que estos puedan necesitar.

Figura 6

Imagen de proceso de mejoramiento de semillas



Fuente:<https://thefoodtech.com/wp-content/uploads/2021/09/semillas-modificadas-scaled.jpg>

Tanto en condiciones favorables para la producción como menos favorables es importante determinar la manera más efectiva de utilizar las semillas mejoradas para favorecer correctamente los objetivos de producción deseados. Si existe un suministro correcto de semillas genéticamente modificadas los cultivos pueden llegar hacerse mas flexibles y favorecen grandemente para poder lograr obtener los resultados que se desean durante las cosechas.

II.2.3. Investigación para el mejoramiento de los cultivos

La misión de un programa de semillas es producir y suministrar semilla de buena calidad de variedades mejoradas. La evaluación de la productividad, el nivel de apoyo y el adelanto de la investigación de los cultivos, especialmente en mejoramiento genético, introducción y ensayos varietales, son decisivos para determinar cómo se debe mejorar el programa de semillas.

El equipo de evaluación debe considerar no solo la investigación actual en los cultivos, sino también como podría proveer una base mejor para el desarrollo de programas de semillas. Entre los puntos importantes de evaluación se encuentran:

- a) El tipo de cultivos a los cuales se les da más énfasis en la investigación.
- b) El número de variedades mejoradas de cada cultivo entregadas al público en los últimos cinco años, y el tipo y nivel de mejoramiento.
- c) La magnitud y la intensidad de los programas de ensayos varietales.
- d) Las políticas y los procedimientos para la entrega de variedades.
- e) La cooperación con las actividades de investigación regionales e internacionales.
- f) Las oportunidades para investigación privada y otras no auspiciadas por el gobierno.

Si los programas de investigación de cultivos producen variedades mejoradas, se deben revisar los procedimientos de multiplicación y distribución de semillas. En las etapas de desarrollo de 2, 3 o 4 miembros o unidades especiales del personal participan frecuentemente en los primeros ciclos de multiplicación de semillas. (Johnson, 1982, p.28)

Existen algunos aspectos a evaluar sobre los programas de investigación de cultivos:

- a) Verificar que exista responsabilidad por los diferentes ciclos de multiplicación.
- b) Los factores y procedimientos que se formen para la producción de las primeras generaciones de semillas mejoradas. si las multiplicaciones de inicio de la semilla no se encuentran asociadas directamente con la investigación del mejoramiento de las semillas y de los genes, se deberá tomar en cuenta el grado de coordinación y cooperación que existan en la investigación de los cultivos y las necesidades de los programas de multiplicación de inicio de las semillas genéticamente modificadas.
- c) Los diferentes tipos de cultivos y también las variedades o cantidades de cada uno multiplicados como semilla básica o el equivalente a la misma.
- d) Las instalaciones y el personal.
- e) Los diferentes usos que se aplican a las semillas básicas y también sus políticas de distribución.

Es necesario un programa que brinde la educación necesaria para comprobarle a los agricultores los beneficios que brinda la utilización de semillas mejoradas, los agricultores deben aprender también la forma de como poder adaptar estas mejoras a sus cultivos anuales, así de esta forma ellos aprovecharan los beneficios de las semillas mejoradas.

Los programas de evaluación deben determinar si los programas y actividades que estos realizan pueden mantener las semillas disponibles y promover su uso a los agricultores, también deben respaldar en su totalidad las actividades de producción de semillas genéticamente modificadas y cumplir con los objetivos y expectativas referentes al uso de las variedades de semillas disponibles. De esta forma ayudara a promover el uso de las semillas y los agricultores podrán aprovechar los grandes beneficios que las semillas mejoradas ofrecen.

II.3. Maquinaria utilizada en el procesamiento de semillas mejoradas

II.3.1. Máquina de aire y zarandas

Según Hernández (2000):

La máquina de aire y zarandas se considera el equipo básico en la mayoría de las plantas procesadoras. Nombres comerciales de fábrica son Crippen y Cliper. Casi todas las semillas deben ser limpiadas por una MAZ antes de intentar hacer alguna separación o clasificación específica.

Las limpiadoras grandes usadas en plantas comerciales para beneficio de semilla son hasta de siete zarandas y tres corrientes de aire con una capacidad de hasta 66 qq/hr.

La maquinaria de limpieza de grano puede separar y remover partículas sólidas en un amplio rango de tamaños, formas y densidades. Una maquina utilizara uno o más de los cuatro principios básicos: arrastre aerodinámico, gravedad, tamaño y características de la superficie. (p.8)

II.3.1.1. Partes de la maquina

a) Tolva alimentadora: este es un mecanismo que permite alimentar a la maquina y por lo tanto regular la cantidad de semilla que ingresa a la máquina, está formada por unos rodillos y cepillos alimentadores, y existen dos tipos de tolvas, la alimentadora de rodillo y la alimentadora de cepillo.

b) Zarandas:

Esta parte de la maquina encargada a desbrozar y clasificar la semilla. Se sabe de alrededor de 200 equipos diferentes, todas contienen un numero donde se menciona el tamaño y forma de perforación. Este componente puede ser de metal perforado o maña de alambre, sus orificios pueden ser redondos u oblongos.

Figura 7

Imagen de máquina de aire y zarandas



Fuente: INTA, Argentina

Sus perforaciones redondas se designan por el diámetro del orificio, expresado en milímetros las aberturas más grandes, se indican desde 6, hasta 90/64 avos de pulgada, estos comúnmente suelen tener numeradores de fracción y sus aberturas menores a 5.5 se designan en las fracciones de pulgadas 1/12, 1/14. Sus tipos de orificios pueden ser redondos o triangulares.

II.3.2. Equipo para clasificación dimensional

Las separadoras por anchura y espesor se conocen comúnmente como clasificadoras o calibradoras en el negocio de semillas. Aunque sustancialmente exactos, estos términos son engañosos ya que llevan a formarse el concepto de que las maquinas tienen una aplicación muy limitada. Las separadoras por anchura y espesor se emplean en la industria de semillas más ampliamente de lo que generalmente se aprecia. Ellas son tan efectivas para separar las semillas de hierbas contaminadoras y otros cultivos, como lo son para clasificar por tamaño maíz o cacahuete.

Las separadoras por anchura y espesor están capacitadas de una extraña sensibilidad o precisión para separar partículas de acuerdo a su forma y tamaño. La separación es similar, pero generalmente más exacta, que la ejecutada para las zarandas de la MAZ convencional. (Hernández, 2000, p.10)

II.3.3. Equipo para clasificar por gravedad específica

Según Hernández (2000):

Luego que el lote ha pasado por el clasificado en los cilindros de precisión, puede quedar muchas semillas aparentemente iguales, pero que difieren en su peso, densidad relativa, u gravedad específica.

Para separar estas semillas, se utilizan las mesas gravimétricas que consisten en plataformas perforadas, que permiten el pesaje de corriente de aire, tienen movimientos vibratorios y es posible cambiar la inclinación de esta mesa.

La mayoría es capaz de separar semillas inmaduras, dañadas por insectos, malezas y materiales extraños como partículas de tierra con igual tamaño que la semilla, pero diferente en peso. (p.10)

Figura 8

Imagen de maquina clasificadora de semillas por gravedad



Fuente: Alibaba (2020)

Esta maquinaria funciona a través de una corriente de aire y esta misma hace que ocurra una estratificación vertical en las semillas mejoradas, y hace que las semillas más livianas se queden arriba mientras las más pesadas se queden abajo, en esta máquina ocurre una estratificación de las semillas mejoradas y en distintas capas, separadas entre si debido a la acción de los movimientos con vibración que ocurren en el interior de la maquina y hace que por la misma fuerza de gravedad las semillas puedan caer. Todas estas acciones ocurren de manera simultánea conforme las semillas se mueven a través de la mesa vibratoria.

II.3.4. Equipo para mover la semilla.

Existe una gran variedad de equipo para recibir, transportar y elevar la semilla. La elección del equipo depende del tipo de semilla manejada, de la capacidad deseada y de la distancia que la semilla debe moverse horizontal y verticalmente. Estos factores tienen un efecto directo sobre el costo relativo y la eficiencia de las operaciones de acondicionamiento. La facilidad de la limpieza y el daño reducido a la semilla son consideraciones importantes.

El equipo de elevación puede clasificarse en mecánico o neumático, y depende de la fuerza usada para mover la semilla:

El equipo mecánico para mover semilla a granel incluye:

- a) Elevador de cubos
- b) Transportadora de banda continua o sin fin.
- c) Transportadora de banda plana.
- d) Transportadoras y elevadores de flujo masivo en masa.
- e) Transportadora vibradora.
- f) Transportadora de gusano.

Las transportadoras neumáticas pueden dividirse:

- a) Transportadoras neumáticas de presión negativa.
- b) Transportadoras neumáticas de presión positiva.
- c) Transportadoras de gusano. (Hernández, 2000, p.12)

Estas máquinas son importantes en la industria de las semillas mejoradas, su trabajo principal es el acondicionamiento y movimiento de las semillas, sus distintos tipos de máquinas que existen permite a las empresas poder trabajar de forma eficiente.

Figura 9

Imagen de máquina para mover semilla



Fuente: Alibaba (2019)

II.3.5. Máquina tratadora de semillas

Según Hernández (2000):

Las tratadoras se utilizan para tratar la semilla con productos químicos que la protegen contra hongos, bacterias, insectos y otras plagas.

Debido a problemas de toxicidad y de manejo con los productos en polvo, las tratadoras que utilizan líquidos o polvos mojables son ahora las más comunes.

Gran parte de la semilla híbrida se trata con compuestos químicos. Estos fungicidas se usan para proteger a la semilla entre la siembra y la germinación. La semilla de maíz tiene una reacción alcalina después de que absorbe agua, pero antes de la germinación.

Esto representa un buen medio de cultivo para varios hongos presentes en el suelo. El fungicida proporciona una capa protectora alrededor de la semilla que ayuda a retardar el crecimiento de mohos y enfermedades hasta que las condiciones son satisfactorias para la germinación. (p.13)

Los tratamientos con fungicidas deberán de ser:

- a) Un tratamiento efectivo y que combata todas las enfermedades que puedan atacar a la plántula del cultivo aplicado.
- b) Tratamiento barato y de fácil aplicación.
- c) Que este no sea dañino ni afecte a la semilla mejorada, aunque este se aplique excesivamente no deberá dañar a la semilla, ni aun almacenándolo por bastante tiempo.
- d) Que el tratamiento no sea dañino para la salud del usuario y tampoco que sea corrosivo para la maquina aplicadora.
- e) El tratamiento deberá ser estable en su respectivo empaque, sobre la semilla y el suelo.
- f) Deberá poseer compatibilidad con los inoculantes de las legumbres.
- g) Que no posea toxicidad cuando se trata de alimentación de animales.

Los equipos tratadores de semillas mejoradas ideales deberán poseer los siguientes componentes:

- a) Poseer un dispositivo para la medición de la semilla.

- b) Poseer un dispositivo para la medición de sustancias químicas.
- c) Medios para aplicar los tratamientos a la semilla mejorada.
- d) Una recamara para la mezcla de la semilla y el tratamiento.
- e) Herramientas para desenlajar la semilla tratada.

Figura 10

Imagen de maquina tratadora de semillas



Fuente: Interempresas (2018)

II.3.6. Máquina para embolsado

El empaque moderno recorre a docenas de métodos y materiales, pero conservar la calidad original de las semillas de la fecha en que sean tratadas, a la fecha en que se siembran.

La forma en que se empacan las semillas afecta sus características físicas de tamaño, peso, contenido de humedad, pureza (ausencia de semillas de hierbas, material inerte y de otras semillas), ausencia también de organismos patógenos, insectos, roedores y daño mecánico. Se afectan aspectos fisiológicos tales como viabilidad, vigor y estado latente; no se afectan, sin embargo, las cualidades genéticas, excepto bajo condiciones anormales.

Todo el manejo de las semillas debe hacerse con cuidado, ya que puede tener algún efecto sobre sus cualidades físicas debido a impactos o presión excesiva.

La mayoría de los sacos se cierran con máquinas de coser. Cada saco debe marcarse con una etiqueta que lleve la información que satisfaga todas las leyes sobre las semillas.

Los paquetes de semilla deben ser rotulados para mostrar la especie, variedad, porcentaje de semilla viva, pureza contenida de hierbas nocivas, así como el tratamiento que se dio a la semilla. La información podrá ser impresa en una etiqueta pegada al saco o estampado directamente. (Hernández, 2000, p.14)

II.4. Buenas Prácticas de Manufactura BPM`S

Según Díaz y Uría (2009): “Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, y para evitar su adulteración” (p.10).

Según Arocha (2012):

Tradicionalmente, la ejecución de las BPM ha tenido un enfoque reglamentario, responde a la necesidad de cumplir con una exigencia legal. Más recientemente, su aplicación se ha convertido en una precondition para hacer negocio, o sea, demostrar cumplimiento con las BPM como condicionante de la compra/venta. (p.2)

Se considera importante la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, ya que de esto depende la correcta fabricación, calidad y la efectividad dentro de la empresa, estas ayudan a el desarrollo de procesos, gestión de calidad y mejora continua.

II.6.1. Aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura

Según Díaz y Uría (2009):

Las BPM deben aplicarse con criterio sanitario. Podrían existir situaciones en las que los requisitos específicos que se piden no sean aplicables; en estos casos, la clave está en evaluar si la recomendación es “necesaria” desde el punto de vista de la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

Para decidir si un requisito es necesario o apropiado, como se indica en los Principios Generales de Higiene de los Alimentos, hay que hacer una evaluación de riesgos, preferentemente con base en el Sistema HACCP.

La evaluación de riesgos permite determinar si un requisito es apropiado o no. Puede ser que, por la naturaleza del producto, cierto peligro tenga muy poca probabilidad de estar presente o se halle a niveles tan bajos que no tengan impacto en la salud de los consumidores.

En cuyo caso, puede ser que no sea necesario extremar algunos requisitos de control. Pero esto sólo si la evaluación de riesgos revela que la probabilidad de que el riesgo ocurra no es significativa. (p.15)

La correcta aplicación de las BPM resulta ser una herramienta fundamental para la obtención de productos de calidad.

Rentables para la empresa y garanticen que se fabrican dentro de un entorno laboral adecuado, seguro y apropiado para elaborar las actividades con el menor riesgo a la producción, existen diferentes sistemas de apoyo a la manufactura.

II.4.2. Sistemas de apoyo a la manufactura

Groover (2007) define:

El conjunto de procedimientos y sistemas utilizados por una compañía para resolver los problemas técnicos y logísticos que se encuentran en el proceso de planeación, los pedidos de material, el control de la producción y el aseguramiento de que los productos de la compañía satisfagan las especificaciones de calidad requeridos.

Al igual que en los sistemas de manufactura en la fábrica, los sistemas de apoyo a la manufactura incluyen personas. Éstas hacen que los sistemas funcionen.

A diferencia de los sistemas de manufactura en la fábrica, la mayoría de los sistemas de apoyo no tienen contacto directo con el producto durante su procesamiento y ensamble. En vez de esto, planean y controlan las actividades en la fábrica para asegurar que los productos se terminen y se entreguen al cliente a tiempo, en las cantidades correctas y con los estándares de calidad más altos. (p.937)

El sistema de control de calidad es uno de los sistemas de apoyo a la manufactura, pero también consiste en instalaciones que se localizan en la fábrica, equipo de inspección usado para medir y calibrar los materiales en proceso y los productos que se van a ensamblar.

La ingeniería de manufactura es una función que realiza el personal técnico, y está relacionada con la planeación de los procesos de manufactura para la producción económica de productos de alta calidad. Su papel principal consiste en preparar la transición del producto desde las especificaciones de diseño hasta la manufactura de un producto físico.

Según Groover (2007):

El ámbito de la ingeniería de manufactura incluye muchas actividades y responsabilidades que dependen del tipo de operaciones de producción que realiza la organización particular. Entre las actividades usuales están las siguientes:

a) Planeación de procesos: Como lo sugiere la definición, ésta es la principal actividad de la ingeniería de manufactura. La planeación de procesos incluye: a) decidir qué procesos y métodos deben usarse y en qué secuencia, b) determinar los requerimientos de habilitación de herramientas, c) seleccionar el equipo y los sistemas de producción y d) estimar los costos de producción para los procesos, la habilitación de herramientas y los equipos seleccionados.

Solución de problemas y mejora continua: La ingeniería de manufactura proporciona personal de apoyo a los departamentos operativos (fabricación de piezas y ensamble de productos) para resolver problemas técnicos de producción. También debe poner en práctica esfuerzos continuos para reducir los costos de producción, aumentar la productividad y mejorar la calidad de los productos.

Diseño para la manufacturabilidad: En esta función, que cronológicamente se encuentra antes que las otras dos, los ingenieros en manufactura sirven como consejeros de manufacturabilidad para los diseñadores del producto.

El objetivo es crear diseños que no sólo cumplan requerimientos funcionales y de rendimiento, sino que también puedan producirse a costos razonables, con un mínimo de problemas técnicos, con la mayor calidad y en el menor tiempo posible. (p.938)

La ingeniería de manufactura debe realizarse en cualquier organización industrial relacionada con la producción. El departamento de ingeniería de manufactura por lo general depende del gerente de manufactura en una organización.

En algunas compañías el departamento se conoce con otros nombres, como ingeniería de procesos o ingeniería de producción.

Con frecuencia, bajo la ingeniería de manufactura, se incluyen el diseño de herramientas, la fabricación de herramientas y diversos grupos de apoyo técnico.

Dentro del proceso de planeación se encuentran algunas técnicas que le sirven de apoyo a las BPM para resolver inconvenientes técnicos, logísticos o de producción y así no retrasar la fabricación de los productos, se incluyen personas para ayudar a los sistemas de apoyo a la manufactura, aunque en algunas empresas la mayoría de las personas no tienen contacto directo con el producto, utilizan sistemas para garantizar la entrega a tiempo de los productos, entre los sistemas de apoyo se encuentran la ingeniería de manufactura y la planeación de procesos.

II.4.3. Planeación de procesos

Groover (2007) dijo:

La planeación de procesos implica determinar los procesos de manufactura más adecuados y el orden en el cual deben realizarse para producir una pieza o producto determinados, que se especifican en la ingeniería de diseño. Si es un producto ensamblado, la planeación de procesos debe definir la secuencia apropiada de los pasos de ensamble.

El plan de proceso debe ejecutarse dentro de las limitaciones impuestas por el equipo de procesamiento disponible y la capacidad productiva de la fábrica. Las piezas o subensambles que no pueden hacerse en forma interna deben comprarse a proveedores externos. (p.938)

La planeación de procesos nos ayuda a determinar cuáles sean los pasos y el orden para la fabricación de un producto en específico, el plan debe llevarse a cabo según las instrucciones del equipo encargado del proceso.

II.4.3.1. Planeación tradicional de procesos

Tradicionalmente, la planeación de procesos es realizada por ingenieros en manufactura que conocen los procesos particulares que se usan en la fábrica y son capaces de leer dibujos de ingeniería.

Con base en su conocimiento, capacidad y experiencia, llevan a cabo los pasos de procesamiento que se requieren en la secuencia más lógica para hacer cada pieza.

Es importante que en la planeación de procesos se lleve a cabo por gente profesional, con experiencia en el ámbito de la fabricación del producto, ya que se cumplirían los procesos de forma correcta y con el menor número de errores o pérdidas.

II.4.3.2. Detalles y decisiones requeridos en la planeación de procesos

Groover (2007) define:

- a) Procesos y secuencias: El plan del proceso debe describir brevemente todos los pasos de procesamiento que se usan en la unidad de trabajo (por ejemplo, ensamble de piezas), así como el orden en el cual se realizan.
- b) Selección del equipo: En general, la ingeniería de manufactura pretende implantar planes de procesos que utilicen equipo existente. Cuando esto no es posible, debe comprarse el componente en cuestión o debe instalarse equipo nuevo en la planta.

c) Herramientas, dados, moldes, soportes y calibradores: El planificador del proceso debe decidir qué herramientas necesita cada proceso. El diseño de estos artículos por lo general se delega al departamento de diseño de herramientas y la fabricación se realiza en un taller de herramientas.

d) Herramientas de corte y condiciones de corte para las operaciones de maquinado: Éstas las especifica el planificador de procesos, el ingeniero industrial, el encargado de taller o el operador de máquinas, con frecuencia de acuerdo con las recomendaciones de un manual estándar.

e) Métodos: Los métodos incluyen movimientos de la mano y el cuerpo, distribución del lugar de trabajo, herramientas pequeñas, grúas para levantar piezas pesadas.

Deben especificarse métodos para operaciones manuales (por ejemplo, ensamble) y las partes manuales de los ciclos de maquinado (como cargar y descargar una máquina para la producción).

La planeación de métodos ha sido tradicionalmente el ámbito de los ingenieros industriales.

El énfasis actual en los equipos de trabajo autodirigidos y la adquisición de poder de los trabajadores hicieron que gran parte de las responsabilidades del análisis de métodos de los ingenieros industriales pasaran a los trabajadores que deben realizar las tareas.

f) Estándares de trabajo: Se aplican técnicas de medición del trabajo para establecer estándares de tiempo para cada operación.

g) Estimación de los costos de producción: Con frecuencia lo realizan estimadores de costos con ayuda del planificador de procesos.

h) Manejo de materiales: Debe considerarse el problema de mover materiales y el trabajo en proceso dentro de la fábrica.

i) Distribución de la planta y diseño de instalaciones: Por lo general, esto es responsabilidad del departamento de ingeniería de la planta que trabaja con la ingeniería de manufactura. (p.939)

Es importante que el personal de producción tome las decisiones correctas durante la fabricación de los productos, este utilizara las herramientas apropiadas que necesita en cada proceso, la ingeniería industrial pretende implementar procesos y métodos que garanticen el cumplimiento de los estándares de trabajo y reduzcan costos de producción sin afectar la calidad del producto.

II.5. Control de Calidad

El proceso de control de calidad constituye un proyecto único para toda empresa que se lanza a la aventura de mejorar sus productos o servicios.

Cuando se opta por dar prioridad a la producción o comprometerse con el proceso de certificación ISO 9001, el sistema de control de calidad instrumentado debe aportar valor a los clientes de la empresa (al mejorar la calidad de los productos generados y los servicios prestados), a los accionistas (al disminuir los costos por falta de calidad) y al personal que, en este proceso, encuentra un marco de participación y una fuente de motivación. (Gillet, 2015, p.1)

“Calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto, proceso o servicio, que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades establecidas o implícitas” (Maseda, 1993, p.2).

El control de calidad es una herramienta que facilita el control de la calidad de cierto producto o servicio y que este cumpla con las directrices que el consumidor o empresa así lo requieran.

Es muy importante el proceso de control de calidad en una empresa ya que este permite la evaluación de la eficiencia de los sistemas o productos que la empresa pueda contener, y de esta forma poder evaluar que procedimientos o procesos pueden mejorarse o cuales deberán corregirse, ya que este es un proceso en cadena que intervienen otros equipos y desviaciones que estos deben detectarse y corregirse cuanto antes.

Implementar un proceso de control de calidad es necesario que se realice un diagnóstico de las etapas importantes que deberán evaluarse en el proceso de producción, y además es una herramienta de evaluación donde están involucradas ciertas etapas.

Es necesario tomar en cuenta que el proceso de control de calidad no solo se encuentra presente en la cadena del proceso de producción, sino que también en los otros procesos administrativos de evaluación, chequeo, verificación visual, testeo o análisis.

Un proceso de control de calidad se puede realizar por cualquier particular o persona competente, también por una organización y en cualquier momento del proceso productivo, esto significa que el control de calidad es responsabilidad y tarea de todos los colaboradores que trabajen en la empresa designada al proceso de control de calidad, estos deberán advertir de posibles errores o fallas o procesos que se puedan ejecutar de forma incorrecta, de esta manera se podrá evitar algún accidente, fallo o posible pérdida del equipo afectado.

El control de calidad de la mano con la verificación de los estados óptimos de los productos o servicios en su proceso de fabricación, pueden entregar datos extras sobre tiempos y recursos que se puedan utilizar, por lo que una herramienta muy útil podría ser la medición de la eficiencia y eficacia en la cadena de producción.

En la fabricación de productos lácteos es sumamente importante poseer con un programa de control de calidad y mejora continua.

Porque de esta forma podrá cumplir con las expectativas del cliente consumidor y sobre todo cumplir con las normativas y exigencias sanitarias vigentes, y esto es supervisado por las autoridades sanitarias de salud de cada país.

Algunos ejemplos de controles de calidad pueden ser:

- a) Porciones adecuadas y designadas de ingredientes por cada porción.
- b) Correcto estado de los ingredientes en su momento previo a la formulación o elaboración de alimentos, verificar que no exista o haya caducado su fecha de caducidad/vencimiento.
- c) Correcta inocuidad de los operarios al momento de manipular los alimentos.
- d) Verificar que todos los colaboradores u operadores cumplan con las normas de control de higiene y salud ocupacional.
- e) Sellado correcto de los envases en productos.
- f) Correcta temperatura en el almacenamiento de productos perecederos.
- g) Óptimas condiciones para el traslado de los productos a diferentes instituciones.

II.5.1. Diagnóstico de la calidad y como realizarlo

El proceso de control de calidad busca implementar mejoras de manera continua mediante las cuatro etapas del procedimiento PDCA (Plan/Do/Check/Act, planeación, SS realización, revisión y acción) que se analiza en la Carpeta 2. Antes de establecer planes de mejora, es indispensable hacer un diagnóstico de la empresa, y así tener elementos objetivos para medir el nivel de desempeño que se tiene en la calidad. Esta etapa indispensable impide determinar ejes de mejora no prioritarios. Según las orientaciones dadas por la Dirección, este diagnóstico adquiere dimensiones variables, y las herramientas empleadas son diferentes. (Gillet, 2015, p.2)

II.5.1.1. Herramientas de diagnóstico de la calidad

a) Estado de satisfacción del cliente:

En primer lugar, se da prioridad al cliente: ¿Qué piensa en la actualidad el cliente de su empresa?, ¿Cómo juzga su producto o servicio?

Este análisis tiene como objetivo hacer que la voz del cliente se haga oír en las empresas.

b) Consideración objetiva acerca de la organización:

Realizar un diagnóstico interno, lo cual consiste en identificar disfuncionalidades recurrentes, estudiar cómo trabajan en conjunto los diferentes servicios y evaluar la eficacia de las interacciones de los servicios.

Por supuesto, siempre es posible aproximarse más a un proceso para evaluar toda la situación.

c) Consideración de la dimensión económica:

Medir los costos por falta de calidad también constituye una dimensión del diagnóstico. Esta aproximación permite evaluar los costos de la disfuncionalidad de la calidad en el núcleo de la empresa. Es indispensable medir los costos si es prioridad mejorar la rentabilidad.

d) Auditoría de la calidad de la empresa:

La auditoría de la calidad es un examen acerca de la organización de la empresa que se realiza para verificar si esta se sujeta a un marco referencial; por ejemplo, la norma ISO 9001.

Una empresa que aspira a la certificación efectuara una auditoria preparatoria para medir las desviaciones que deben corregirse. (Gillet, 2015, p.3)

II.5.2. Costo de obtención de la calidad

Este método permite la comprensión e identificación de como equilibrar correctamente los costos derivados a la falta de control de la calidad y los que estén relacionados a los gastos para garantizar la calidad.

Uno de los objetivos principales del método de costo de obtención de la calidad es para la medición de los costos relacionados a la calidad y su costo financiero, pero más importante aún, permite verificar y demostrar la recuperación monetaria de la inversión de control de calidad y legitimar el proceso mismo.

Este método puede utilizarse cuando se empieza el proceso a evaluar, o ya sea cuando este esté en curso, permitirá poder identificar los gastos y pérdidas financieras relacionadas con la falta de control de calidad, y sobre todo garantizar que se podrá recuperar la inversión para poder obtener la calidad.

Los costos para poder obtener un control de calidad pueden dividirse en dos partes:

- a) Empiezan con los costos ocasionados por la falta de control de calidad, o de la no calidad, este incluye las fallas internas y externas.
- b) Los costos relacionados directamente con el control de la calidad, que une a todos los gastos realizados para asegurar de esta manera un correcto control de la calidad en una empresa, beneficiara de gran manera para poder evitar gastos que no se pueden controlar y que pueden repercutir en mayores gastos y afectar directamente con la rentabilidad de la empresa.

II.5.3. Encuesta de satisfacción

Es un método para lograr una percepción de que conocimientos poseen los clientes acerca del control de la calidad. Esta herramienta es muy valiosa para el proceso de la calidad a la hora de querer que los equipos encargados realicen un plan de acción correctamente y apropiadamente.

Esta encuesta permitirá poder evaluar el nivel de agrado de los clientes en la empresa, su grado de percepción, es decir, lo que les gusta o lo que no les gusta, el cliente podrá informar acerca de lo que él considera necesita un cambio, o para saber si se hace un buen trabajo o necesita modificar algo.

El método de encuesta de satisfacción, se realizará después de llevar acabo un análisis de las cualidades y necesidades a partir de entrevistas a los clientes. Genera un mapeo del cliente, y este podrá compartir las acciones prioritarias que necesita implementar la empresa.

Existen ciertas etapas y pasos para poder utilizar la encuesta de satisfacción:

a) El diseño de un diagrama de expectativas de los clientes con la realización de un estudio cualitativo.

b) Realizar un cuestionario y se tendrá en cuenta la manera de aplicación correcta, ya sea telefónicamente, por correo electrónico o postal.

c) La encuesta se debe realizar de la siguiente manera:

-Presentación.

-Abordar cada expectativa del cliente, comúnmente es utilizada la medida de bastante satisfecho, satisfecho, poco satisfecho o insatisfecho o también se podrá agregar una casilla de no aplica.

-La oportunidad de que el cliente pueda describir como es la satisfacción general del producto o los servicios, ¿Cómo juzga usted nuestros productos y servicios? Complementándole una interrogante de ¿Recomendaría usted nuestra empresa a un amigo/a? De esta forma la empresa podrá reconocer sus puntos de mejora desde la perspectiva de sus propios clientes.

Figura 11

Imagen de ejemplo de encuesta de satisfacción

The image shows a web-based survey interface for 'Satisfacción cliente'. The page title is 'página 1 - Queremos mejorar'. Below the title, there is a link to edit the page description. The survey consists of three questions:

- 1 - ¿DESDE CUANDO ES VD. CLIENTE?** (When did you become a customer?) with options: Menos de un año, Entre 1 - 3 años, Entre 4 - 8 años, and Más de 9 años.
- 2 - ¿CÓMO NOS CONOCIÓ?** (How did you know us?) with options: Internet, Prensa o revistas, Contactos empresariales, Amistades, and Envío de información (Publicidad directa).
- 3 - ¿UTILIZA LOS PRODUCTOS DE ANER EN LA ACTIVIDAD DIARIA DE SU EMPRESA?** (Do you use ANER products in your daily business activity?) with options: Totalmente, Mucho, Regular, and Poco.

Each question section includes a 'Añadir Respuesta' (Add Answer) button and navigation icons (back, forward, and refresh).

Fuente: Portal de encuestas (2007)

II.5.4. Los 8 principios de la calidad

Cuando se elaboraron las normas ISO 9001 e ISO 9004, se redactaron 8 principios que describen todo el sistema de control de calidad.

Zárate, Meza, y Jaramillo, (2014) dijeron:

Si una empresa implanta un sistema de control de calidad, que cumpla los requerimientos de la norma ISO 9001, pero que no siga estos principios, no obtendrá ni la mitad de los beneficios esperados.

Los principios del control de calidad, de acuerdo con lo indicado en la norma ISO 9001 son:

a) Enfoque al cliente: las organizaciones dependen de sus clientes, por lo tanto, deben comprender sus necesidades actuales y futuras, satisfacer sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.

b) Liderazgo: los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Deben crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse en el logro de los objetivos de la organización.

c) Participación del personal: el personal, a todos los niveles, es la esencia de la organización, y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

d) Enfoque basado en procesos: un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

e) Enfoque de sistema para la gestión: identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus objetivos.

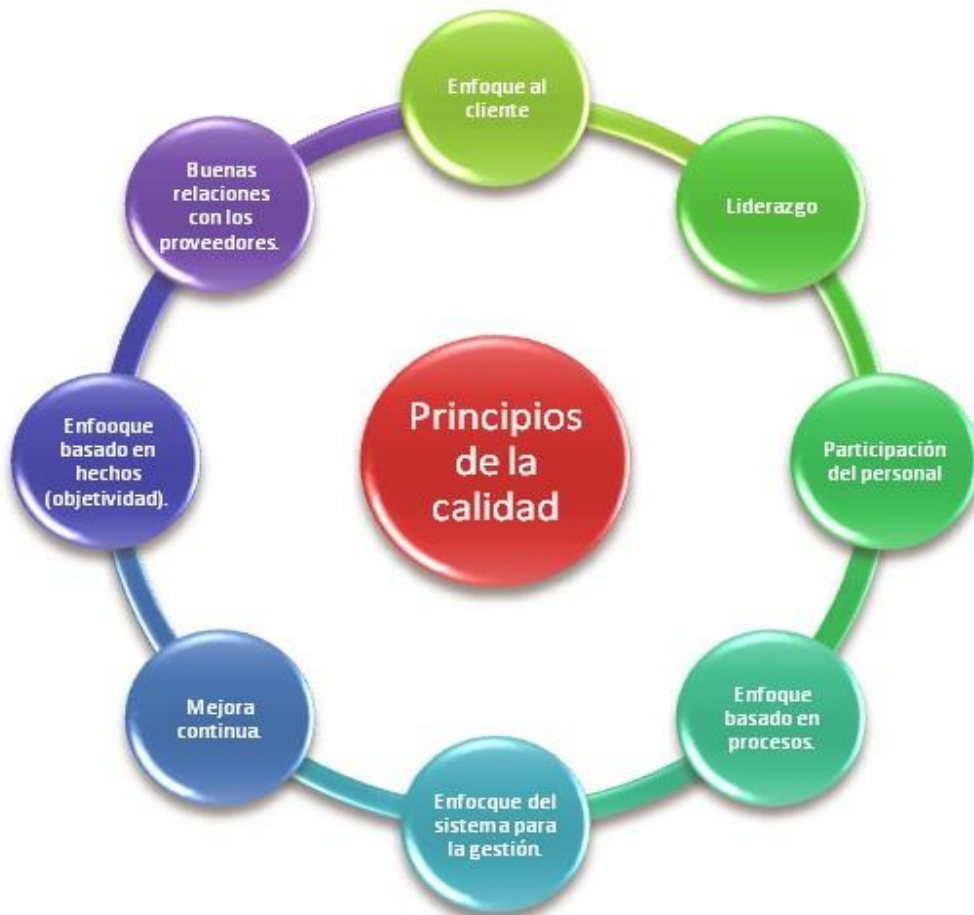
f) Mejora continua: la mejora continua del desempeño global de la organización debe de ser un objetivo permanente de ésta.

g) Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones: las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y en la información previa.

h) Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor. (p.28)

Figura 12

Diagrama de los 8 principios de la calidad



Fuente: Valle (2017)

II.6. Norma ISO 9001:2015

Según Oviedo (2012):

Esta norma internacional proporciona los conceptos fundamentales, los principios y el vocabulario para los sistemas de gestión de la calidad y proporciona la base para otras normas de gestión de calidad. Esta norma internacional está prevista para ayudar al usuario a entender los conceptos fundamentales, los principios y el vocabulario de la gestión de la calidad para que pueda ser capaz de implementar de manera eficaz y eficiente un sistema de calidad y obtener valor de otras normas. (p.1)

Uno de los propósitos de la norma ISO 9001:2015 es la de proponer un sistema de gestión de la calidad total bien definido, y este mismo se relaciona con un marco que integra los conceptos, principios, procesos y recursos necesarios y establecidos que están relacionados con la calidad total, para apoyar a las empresas a poder lograr sus objetivos.

Esta norma se puede aplicar a todas las empresas y organizaciones no importa el tamaño de estas o modelo de negocio, su objetivo principal es el incremento de la conciencia de la empresa sobre sus tareas y el compromiso de la empresa y los colaboradores de lograr satisfacer las expectativas de sus clientes y satisfacer al cliente con los servicios o productos ofrecidos.

Mediante se implemente un sistema de gestión de riesgos, puede resultar efectivo para la empresa obtener los siguientes beneficios:

- a) Aumento de efectividad para alcanzar los objetivos.
- b) Motivar la proactividad.
- c) Crear conciencia de las necesidades de identificación y tratamiento de los riesgos para la empresa.

- d) Promover la proactividad en el lugar de trabajo.
- e) Promover la identificación de oportunidades y amenazas.
- f) El cumplimiento de las exigencias legales y requerimientos por parte de las autoridades o normas internacionales.
- g) La mejora de la gobernabilidad y gestión empresarial.
- h) Promover la confidencialidad y confianza de las partes interesadas.
- i) Implementar una base sólida y confiable para la toma de decisiones y la planificación.
- j) Mejoramiento de los controles.
- k) Mejoramiento de la eficacia y eficiencia de las operaciones.
- l) Evitar pérdidas y manejo de incidentes.
- m) Reducir las pérdidas significativamente.
- n) Mejoramiento de los conocimientos de la empresa.
- ñ) Mejorar la capacidad de recuperación de la empresa.
- o) Mejoramiento de la información financiera.
- p) Aprovechar de forma efectiva los recursos de la empresa.

II.6.1. Enfoque basado en riesgos

Se pueden mencionar 4 etapas en la gestión de riesgos:

Oviedo (2012) menciona:

- a) Identificar riesgos: La gestión comienza por identificar los riesgos de la organización, que se entienda por organización la misma y su contexto, comprender sus necesidades y las de sus partes interesadas.

b) Analizar y evaluar riesgos: Una vez identificados los riesgos, deben prevenirse con la estimación de la posibilidad de que ocurran y cuáles serían sus consecuencias. Existen numerosas herramientas para realizar esta evaluación, como la tormenta de ideas, el análisis de peligros y puntos críticos de control, análisis de causa y efecto, o el análisis modal de fallos y efectos AMFE.

Pero si se toma en cuenta un enfoque estratégico, la herramienta que puede tener mas utilizad es el análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (FODA).

c) Toma de acciones: Luego de realizada la evaluación, se deben definir las acciones de mejora que hagan frente a estos riesgos que se han identificado y cuantificado, integrándolas e implantándolas en los procesos del sistema de gestión.

d) Verificación en la toma de acciones: La etapa final consiste en evaluar la eficacia de las acciones tomadas mediante el seguimiento y la revisión, empezar de nuevo el proceso tal y como lo define el ciclo PDCA de la mejora continua. (p.18)

Se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

a) Dedicación al cuidado y al asesoramiento que se recibe, debido a que la versión ISO 9001:2015 exige que el asesoramiento este fundamentado en los conocimientos de los requisitos y sobre todo en la formación académica de alto nivel y experiencia general para poder lograr entender el negocio y la norma.

b) No dedicar tanto tiempo y dinero a la versión actual, debido a que pronto saldrá una nueva y podría quedar desactualizada.

c) Evaluar si la gerencia de la empresa está preparada o si cuenta con los requisitos para cumplir con las exigencias de los nuevos estándares.

Figura 13

Diagrama de la Norma ISO 9001:2015



Fuente: Universidad Nacional de Córdoba

II.6.2. Enfoque a procesos

La empresa deberá cumplir con:

- a) Insumos necesarios y los resultados que se esperan de estos procesos.
- b) Secuencia e interacción de los procesos.
- c) Cumplir con los criterios y métodos, que incluyen la implementación de mediciones e indicadores de desempeño relacionados entre sí.

- d) Implementar los recursos necesarios y su disponibilidad.
- e) Asignar correctamente las responsabilidades y autorizaciones para realizar los procesos necesarios.
- f) Oportunidades de mejora de los procesos y sistemas de calidad.

Según Oviedo (2012):

El enfoque basado en procesos es una herramienta formidable para gestionar y organizar las actividades de una organización, permite además crear un valor para el cliente y otras partes interesadas.

El enfoque basado en procesos que promueve la ISO 9001:2015 se orienta hacia una gestión mas horizontal, con el propósito de cruzar las barreras entre las unidades funcionales y unificar sus enfoques hacia las principales metas de la organización.

Entre las ventajas que supone el enfoque en procesos en una gestión de una empresa se destacan las siguientes:

- a) Reconocimiento de las cohesiones de las actividades entre los distintos puestos de trabajos que hay en una organización.
- b) Examinar y comprender la incidencia de cada etapa o actividad relacionado con la satisfacción de los clientes, tanto internos como externos.
- c) Determinar ordenadamente las actividades fundamentales para el logro de los objetivos definidos.
- d) Expresar las obligaciones y responsabilidades para llevar la gestión de las actividades que sirven de base de cada proceso.

De este modo, la principal ventaja del enfoque basado en procesos en el Sistema de Gestión de la Calidad, reside en lograr la gestión y control de cada una de las interacciones entre los procesos y las jerarquías funcionales de la organización. (p.26)

II.6.3. Principios básicos de la calidad.

a) Crear un propósito constante hacia la mejora de los productos y servicios, asignar recursos para cubrir necesidades a largo plazo en vez de buscar rentabilidad a corto plazo.

b) Adoptar la nueva filosofía de la estabilidad económica rechazar permitir niveles normalmente aceptados de demoras, errores, materiales defectuosos y defectos de fabricación.

Esta filosofía implica la necesidad de eliminar cualquier defecto, error o no conformidad de los productos y servicios. En una época de gran competencia, solamente la búsqueda de la ausencia de defectos garantiza el éxito empresarial. Esta búsqueda debe ser perseguida, en primer lugar, por la dirección de las empresas.

c) Eliminar la dependencia de inspecciones masivas solicitar pruebas estadísticas inherentes a la calidad en las funciones de fabricación y compras.

La calidad no proviene de la inspección de los productos y servicios, sino de la mejora de los procesos. Si los procesos mejoran, y se eliminan las causas que provocan los errores en los productos y servicios, no hará falta inspección de los mismos.

d) Reducir el numero de proveedores y eliminar a los no cualificados. Se deben seleccionar los proveedores que ofrezcan calidad en sus productos y servicios. Solo así podrán constituirse relaciones a largo plazo entre proveedores y clientes.

e) Buscar la mejora continua y constante en todos los procesos de planificación, producción y servicio. La mejora continua no es un esfuerzo que se realiza una única vez, la mejora continua es constante, todo producto o servicio es siempre mejorable.

f) Implantar la formación en el trabajo. Si los trabajadores están inadecuadamente formados, fácilmente introducirán errores y defectos en los productos o servicios que desarrollen. La formación continua debe ser instituida como política fundamental de las empresas.

g) Adoptar e implantar el liderazgo. La labor de los directivos no es simplemente mandar o castigar, deben concentrar su labor en ayudar al personal a desempeñar mejor su trabajo, tomar medidas inmediatas en cuanto a imperfecciones, fomentar el trabajo en equipo, motivar a las personas.

h) Erradicar el miedo. Debe erradicarse el miedo a la duda, a preguntar, a cambiar de forma de trabajo. Esto es aplicable tanto para trabajadores como para directivos.

i) Romper las barreras existentes entre los departamentos de la empresa que estimulan trabajos en equipo, congregar esfuerzos de áreas diferentes, investigación, diseño, ventas y producción.

j) Eliminar las metas para la mano de obra. No son las personas las que cometen la mayor parte de los errores, sino los procesos en los que trabajan. Pedir al trabajador que mejore su trabajo sin mejorar los procesos o herramientas, suele ser contra productivo.

k) Eliminar los objetivos numéricos. Los objetivos numéricos no suelen tener en cuenta la calidad ni los métodos empleados. Alcanzar únicamente los objetivos numéricos suelen ser síntoma de baja calidad de los productos o servicios.

l) Derribar las barreras que impiden el sentimiento de orgullo que produce un trabajo bien hecho. Todo trabajador desea realizar un trabajo bien hecho, es preciso eliminar las herramientas que se lo impiden por no estar adecuadas para su trabajo, los horarios y rotaciones improductivas, los materiales de baja calidad que no ofrecen garantías.

m) Establecer un fuerte programa de educación y formación. Este punto es complementario al número 6, y hace hincapié en el hecho de formarse y educarse para el cambio, para la implantación de nuevos procesos, nuevas competencias, nuevas responsabilidades.

n) Poner en marcha las medidas para asegurar los 13 puntos anteriores y empezar por uno mismo, la calidad es responsabilidad de todos. (Cortes, 2017, p. 15)

II.6.4. Los 4 principios de calidad de Crosby

a) La calidad puede definirse como el cumplimiento de los requisitos asignados. Significa que la calidad de los servicios y productos ofrecidos sean fabricados o bien hechos a la primera, para lograr esto es necesario que se conozcan los requisitos que el cliente pueda exigir.

b) Los sistemas de calidad son prevenciones. Es necesario realizar una verificación o comprobación, inspección antes que el producto o equipo presenten fallos, generalmente estos aspectos se realizan después de que el producto presente fallos, por eso es importante implementar un mantenimiento preventivo o una inspección preventiva para evitar que esto suceda. Las prevenciones van enfocadas hacia el proceso, para la eliminación de errores y que vayan en disminución con forme pase el tiempo.

c) El estándar de realización es cero defectos. En una empresa los resultados son obtenidos gracias a los colaboradores, cada servicio o artículo es elaborado a través de las distintas tareas que se llevan a cabo dentro de la empresa.

Por esta razón es importante y necesario poseer un estándar de realización que no deba ser mal entendido, este debe poseer 0 errores y defectos, para que se hagan bien las cosas desde la primera vez.

d) La medida de la calidad es el precio del incumplimiento. Todos los artículos o servicios que sean defectuosos deberán ser corregidos o mermados para posteriormente ser sustituidos por otros, en ambos casos existe un costo presente, este costo económico representa la pérdida de credibilidad de la empresa, pérdida de clientes, y son el precio pagado por la no calidad de los productos y servicios.

II.6.5. Guía y control de la calidad

Media vez se establezca un plan o guía de control de calidad, lo siguiente es proceder a difundirla dentro de la empresa para que todos los niveles y colaboradores la conozcan y esta sea entendible e identificable con el trabajo que cada uno de los colaboradores realice y les permita de esta manera realizar un mejor trabajo preciso y mejorado, la identificación de los resultados por cada actividad y los suministros de información que sean necesarios para realizar un análisis preciso y poder decidir las acciones preventivas y correctivas.

Es necesario por lo tanto la sistematización de las actividades a cada jerarquía de la empresa, en otras palabras, la asignación a cada persona:

- a) El conocimiento necesario y preciso de lo que cada persona debe realizar en su área de trabajo.
- b) El conocimiento necesario de como deberá ejecutar sus actividades día a día.
- c) Poseer un conocimiento preciso de lo que hace el colaborador.

Todo esto lleva a una necesidad de la implementación de un sistema para cada actividad realizada y por cada proceso, permite que los conocimientos y realización ayuden a oportunas revisiones.

Figura 14

Diagrama de control de calidad



Fuente: Universidad de Costa Rica (2014)

Los sistemas de calidad son sistemas que ayudan a obtener los productos o servicios requeridos con la implementación de parámetros que garantizan su propia calidad, con la intención de que los usuarios o clientes sean satisfechos en su totalidad y que cumplan con sus exigencias. Será el resultado de un producto o servicio que cumpla

con las condiciones de calidad designadas y que los clientes reciban un producto de calidad, de esta forma ellos podrán recomendar a la empresa y por efecto de ello podrán incrementarse los clientes.

II.7. Sistema de Gestión de Calidad Total

Según Cortés (2017):

Los sistemas de Gestión de la Calidad se pueden definir como el conjunto de actividades de la función general de la dirección que determinan la política de la calidad, los objetivos y las responsabilidades y se implantan por medios tales como la planificación, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora de la calidad en el marco del sistema de la calidad. (p.22)

Isaza (2018) define:

Establece dentro de sus consideraciones, créase el Sistema de Gestión de la calidad de las entidades del Estado, como una herramienta de gestión sistemática y transparente que permita dirigir y evaluar el desempeño institucional, en términos de calidad y satisfacción social en la prestación de los servicios a cargo de las entidades y agentes obligados, la cual estará enmarcada en los planes estratégicos y de desarrollo de tales entidades. (p.59)

Se considera importante la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad dentro de una empresa, ya que de esta forma se garantizaría la entrega o venta de un producto certificado y de alta calidad, la finalidad es la satisfacción por parte de los clientes con el producto obtenido, para ello es necesario contar con un plan estratégico que le permita lograrlo.

II.7.1. Componentes de un Sistema de Control Interno y un Sistema de Gestión de Calidad

Para organizar una empresa pública o privada, bajo la exigencia metodológica y/o normativa que establece un sistema de Control Interno y un Sistema de Gestión de Calidad, debe tener estandarizado un nivel de primer orden, de la responsabilidad del auditor interno de Control Interno o calidad.

Pero la implantación e implementación de los dos niveles que integran el Sistema, es de la responsabilidad del gerente de la compañía, quien debe propugnar por su montaje y buen funcionamiento para alcanzar la certificación de calidad. (Isaza, 2018, p.19)

Se considera importante que el gerente de la empresa este de acuerdo para la implementación del sistema de control de calidad, ya que, si él no está de acuerdo no es posible obtener una certificación de calidad del producto fabricado, y es importante que este conozca cómo funciona el sistema de calidad.

II.7.1.2. Cómo funciona un sistema

Isaza (2018, p. 19) considera:

Cada jefe de área de Control Interno y de Gestión de la Calidad debe tener cuatro niveles, el nivel 1 que es la de la responsabilidad del gerente, el nivel 2 o área de auditoría interna de la responsabilidad del auditor interno; además tiene un nivel de Gestión y un nivel de control, los últimos niveles están implícitos en el nivel 1 y el nivel 2.

El nivel 1 está conformado por todas las áreas de la compañía, sin incluir el área de auditoría interna, estas áreas a su vez se conforman por sus procesos; cada proceso debe estandarizarlo el jefe de área con su equipo de trabajo, para desarrollar su objeto social.

El nivel 2 o área de auditoría interna o calidad, está integrada por los procesos relacionados en el área de auditoría y como competencia debe auditar el nivel 1, para determinar si están implantados e implementados los estándares y controles necesarios para el desarrollo de su objeto social.

El ejercicio de la competencia de auditoría puede ser integral, cuando se realiza a todas las áreas; o específica, cuando se realiza a un área o proceso.
(p.19)

El auditor externo o contralorías o certificadora hace auditoría al Sistema de Control Interno y de Gestión de Calidad; comienza auditar al nivel 2, para verificar que estén implantados y desarrollados los estándares necesarios en el área de auditoría interna; si el Auditor externo considera que el nivel 2 o área de auditoría interna o de auditoría de calidad está debidamente estandarizado, no audita el nivel 1,

porque se le puede dar credibilidad a los informes de auditoría presentados por el nivel 2, o área de auditoría interna o de calidad frente a la implantación y desarrollo de estándares debidamente, puede pasar a auditar el nivel 1, porque no le da credibilidad a lo que informa el nivel 2.

Según Isaza (2018):

El nivel dos en ejercicio de la auditoría interna o auditoría de calidad evalúa el cumplimiento de los controles (estándares) al nivel uno, para determinar si las actuaciones de cada proceso se realizaron conforme a los determinados en el estándar; debe evaluar si están debidamente implantados y desarrollados (montados y se va a utilizar) todos los estándares necesarios, en cada uno de los procesos y áreas de la compañía.

El sistema de Control Interno o de Gestión de la Calidad, también es evaluado por funcionarios de diferentes áreas, que auditan otras áreas y auditores internos de calidad, de acuerdo con programación realizada por el jefe de

auditoría de calidad, quien debe tener la precaución para no programar a los mismos funcionarios para que auditen procesos desarrollados entre sí.

El nivel de gestión, está integrado por todos los planes de gestión de cada uno de los procesos de la compañía, que se estandariza y evalúa cuantitativamente, por ejemplo:

Planeamos producir 10.000 pares de zapatos de cuero en el mes de enero y alcanzamos a producir solo 8.000 pares de zapatos de cuero este mes, tenemos una eficacia del 80% en la producción de zapatos de cuero para el mes de enero. (p.21)

El nivel de control, integrado por todos los manuales de cada área, se estandarizan y evalúan cualitativamente, por ejemplo: los Manuales de Procesos, Procedimientos y Funciones, pueden tener un nivel de aplicación alto, medio, bajo, y depende de la aplicación que se les dé. Los manuales de indicadores y el de evaluación de Control Interno y/o calidad son complementarios a los precitados.

Los diferentes niveles de gestión de calidad en una empresa empiezan primero en la gerencia y todas las áreas en general, estos deben pasar por una auditoría, el auditor verifica si el jefe de área desarrolla su objetivo de trabajo en los diferentes procesos, y si logra cumplir con sus planes de gestión o estándares.

II.7.1.3. Los estándares de Gestión

Según Isaza (2018, p. 23):

Son los planes de gestión que debe tener cada proceso en la compañía, (cuanto debo hacer y en qué tiempo), por ejemplo, cantidad de unidades de servicio y/o productos a ofrecer, cantidad de recurso a invertir de acuerdo con una programación y si es contrato, fechas de entrega y los pagos de lo que se compró, de acuerdo con lo establecido contractualmente. (p.23)

Los planes de gestión son importantes para lograr los objetivos en la producción, ya que estos indican cuantos productos se pueden fabricar cada hora, día, semana, entre otros, y los recursos a utilizar, para lograr cumplir en las fechas establecidas de entrega, y estos planes tienen también otros propósitos.

II.7.1.4. Propósito de los estándares

Es un periplo que debe estar desarrollado mediante una serie de pasos ordenados, interdependientes y complementarios.

Estos deben integrar de manera coordinada, los diferentes servicios, funciones y elementos clave en la atención al cliente interno y cliente externo.

La organización debe entonces garantizar que se ofrezcan productos y/o servicios de calidad dentro de un ambiente de trabajo seguro. La organización debe tener definida una política respecto a los derechos de los clientes, acorde con el direccionamiento estratégico, los cuales son difundidos y conocidos por todos en la organización; así mismo, todos los funcionarios deben conocer la trazabilidad del proceso de atención a los clientes.

Todas las áreas y procesos deben ser estandarizados por el dueño del proceso o jefe de área y su equipo de trabajo, para que de esa manera un autocontrol cada funcionario cumpla los estándares, en desarrollo de su competencia.

Para la organización del sistema de Control Interno y sistema de Gestión de Calidad, se debe contratar un asesor metodológico, quien convoca a un recinto a los jefes de áreas, para facilitar y compartir la metodología para implantar y desarrollar el sistema de Control Interno y de Gestión de calidad en la compañía (la metodología debe explicarse en un proceso que no tenga relación con los procesos de la compañía. (Isaza, 2018, p. 23)

Una de las finalidades de una empresa es ofrecer productos de calidad que permitan la satisfacción de los clientes, pero para ello es necesario seguir el plan de gestión de calidad y cumplir correctamente con los propósitos del mismo.

II.7.2. Introducción a las Normas ISO

Según Cortés (2017):

ISO (International Organization for Standard) es una organización internacional independiente, no gubernamental. Cuenta con 163 organismos nacionales de normalización.

A través de sus miembros, que reúne a expertos para compartir conocimientos y desarrollar estrategias basadas en el consenso, comercializa Normas Internacionales voluntarias y relevantes que apoyan la innovación y aportan soluciones a los retos globales

Los estándares internacionales ISO aseguran que los productos y servicios son seguros, de confianza y de buena calidad. Para las empresas las normas ISO son herramientas estratégicas que reducen costes, minimiza los excedentes y los errores y se mejora la productividad. Además, ayudan a las organizaciones en el acceso a nuevos mercados y nivelan las condiciones para que todos los organismos compitan con las mismas reglas de juego.

Para la elaboración de las distintas normas conforma comisiones de trabajo con miembros de empresas y expertos que son invitados especialmente para ese fin. La ISO ha formado más de 180 comisiones técnicas que abarcan prácticamente a todos los sectores de la actividad económica. (p.53)

La organización conocida como ISO (International Organization for Standardization), celebró su primera reunión en junio de 1947 en Zúrich, y fijó su sede permanente en la ciudad de Ginebra. En vigor son las publicadas en el año 2009, 2015 y 2015, y que está compuesta por las normas ISO 9004, 9000 y 9001 respectivamente.

La función principal de las normas ISO es garantizar la elaboración de un producto de calidad y de buena durabilidad, para ello se obtiene una certificación y esta se logra cumplir con ciertos requisitos, existen otras normas ISO importantes.

II.7.3. Normas ISO 9000

La familia de Normas ISO 9000 ha sido desarrollada para ayudar a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, e implementar y operar de forma efectiva, sistemas de gestión de la calidad (en inglés QMS, qualitymanagementsystems). La familia de normas ISO 9000 está formada por 4 normas:

II.7.3.1. ISO 9000:2015

Denominada “Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario”. Describe los conceptos y principios fundamentales de la gestión de la calidad que son universalmente aplicables a:

- a) Las organizaciones que buscan el éxito sostenido por medio de la implementación de un sistema de gestión de la calidad. Los clientes que buscan la confianza en la capacidad de una organización para proporcionar regularmente productos y servicios conformes a sus requisitos.
- b) Las organizaciones que buscan la confianza en su cadena de suministro en que sus requisitos para los productos y servicios se cumplirán.
- c) Las organizaciones y las partes interesadas que buscan mejorar la comunicación mediante el entendimiento común del vocabulario utilizado en la gestión de la calidad.
- d) Las organizaciones que realizan evaluaciones de la conformidad frente a los requisitos de la Norma ISO 9001.
- e) Los proveedores de formación, evaluación o asesoramiento en gestión de la calidad.
- f) Quienes desarrollan normas relacionadas.

II.7.3.3. ISO 9004:2009

Denominada “Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de gestión de la calidad (ISO 9004:2009)”, reemplaza a la anterior ISO 9004:2000. Provee una guía para la mejora continua del desempeño de una organización, de la eficiencia y eficacia basado en un enfoque a procesos. Este documento se enfoca en cumplir las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas, a largo plazo y de forma equilibrada. (Cortés, 2017, p.58)

II.7.3.4. ISO 19011:2012

Según Cortés (2017, p. 58):

Denominada Directrices para la auditoria de los sistemas de gestión. (ISO 19011:2011). Proporciona una orientación sobre la auditoria de los sistemas de gestión, e incluye los principios de la auditoria de sistemas de gestión, así como orientación de la competencia de los individuos que participan en el proceso de auditoría, incluye a la persona que gestiona el programa de auditoría, los auditores y los equipos de auditores. (p.58)

II.7.4. Metodología de las 5`S

Según Rojas y Salazar (2019)

Las 5´S es un método, el cual es conocido de esa manera por los vocablos que inician con esa letra en el idioma japonés y por las cinco etapas con las que cuenta. Esta es una ciencia de dirección japonesa enfocada en cinco pilares simples que se aplican con un orden definido.

Las 5´S han sido difundidas ampliamente y son bastas las empresas de variada naturaleza que la usan, definidas como: organizaciones de industria, organizaciones de servicio, clínicas, colegios, universidades o conjuntos.

Es conocida como táctica de las 5S debido a que fomenta métodos que son fundamentos desarrollados con cinco vocablos japonesas que inician con S. Cada vocablo tiene un concepto trascendental para la creación de un puesto apropiado y fiable para el trabajo. Estos vocablos son:

- a) (Seiri)
- b) (Seiketsu)
- c) (Shitsuke)
- d) (Seiton)
- e) (Seiso)

Las 5´S son el pilar del patrón de productividad industrial elaborado en Japón y que hoy en día se aplica en organizaciones a nivel mundial. Es falso que las 5´S sean particularidades inherentes de la sociedad japonesa. El mayor número de los 12 no japoneses desarrollan las 5´S en su día a día y muchas veces ni si quiera son capaces de notarlo.

Hacen uso del Seiri y del Seiton en el momento en que se mantienen los ambientes adecuados y registrados los componentes ya sean utensilios, matafuegos, desperdicios, maquinaria, entre otros. (p.11)

Al mantener un puesto de trabajo correctamente ordenada y sin suciedad se aumentará el nivel de eficiencia y ética dentro de la empresa y los trabajos no se verán afectados ni deteriorados. No son tan comunes las empresas que utilizan correctamente la metodología de las 5 S con el mismo proceso como conservan sus elementos propios de manera cotidiana.

Es en el puesto de trabajo donde permanecen los colaboradores el mayor tiempo de su turno, por esta misma razón es necesario mantener ordenado y limpio el mismo para aumentar la ética propia.

Figura 15

Imagen de la descripción de las 5`S



Fuente: Sistemas OEE (2019)

II.7.5. ¿Por qué es necesaria la aplicación de las 5`S?

La metodología de las 5`S es un procedimiento que las personas no lo toman muy en cuenta ni le prestan la debida atención para poder implementarlo en su área de trabajo, sin embargo, una industria de higiene y que sea confiable permite la orientación de la institución y las áreas de trabajo para alcanzar los siguientes objetivos:

- a) Ofrecer una solución ante el requerimiento de contar con una buena área de trabajo, desecho de desperdicios ocasionados por el caos, antihigiene, escapes y contaminación.
- b) Apuntar a la eliminación de pérdida por factores como calidad, lapso de entrega y costos por el uso de personal en el cuidado del puesto de trabajo aumento de la moral por el trabajo.
- c) Posibilitar designar los requisitos para incrementar la duración de actividad de la maquinaria, esto en consecuencia de la revisión constante por parte del encargado del área.
- d) Enriquecer la estandarización y la instrucción en hacer efectivo el uso de los patrones que tienen los colaboradores la oportunidad de ser parte en la elaboración de procesos.
- e) Utilizar los componentes de inspección óptica ya sean tarjetas o tableros con el fin de ordenar los componentes e instrumentos que intervienen en el proceso productivo.
- f) Conservación de un buen estado del puesto de trabajo a través de inspecciones periódicas acerca de los procedimientos de estandarizar las mejoras obtenidas mediante la aplicación de las 5'S
- g) La implantación de algún modelo de mejora continua ya sean Lean Manufacturing, Just in Time, Calidad Total y Control, y Mantenimiento Productivo
- h) Eliminar las posibilidades de eventualidades e incrementar el entendimiento de la atención y mantenimiento de la maquinaria y demás equipos de la compañía. (Rojas y Salazar, 2019, p.13)

III. COMPROBACION DE LA HIPOTESIS

En este capítulo se incluyen los resultados de encuestas practicadas a la población elegida, así como las técnicas para evidenciarlo con el fin de mostrar la comprobación de la hipótesis.

La hipótesis es: “La pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total”.

El efecto o variable dependiente es: Pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años.

Las preguntas para comprobar el efecto o variable dependiente serán dirigidas a gerente general, supervisor y encargado de planta de producción, encargado de personal de empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, boletas 4, población censal con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.

La causa o variable independiente es: Inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Las preguntas para comprobar la causa o variable independiente central serán dirigidas a gerente general, supervisor y encargado de planta de producción de empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, boletas 3, población censal con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.

III.1 Cuadros y gráficas para la comprobación del efecto o variable dependiente (Y)

Cuadro 1

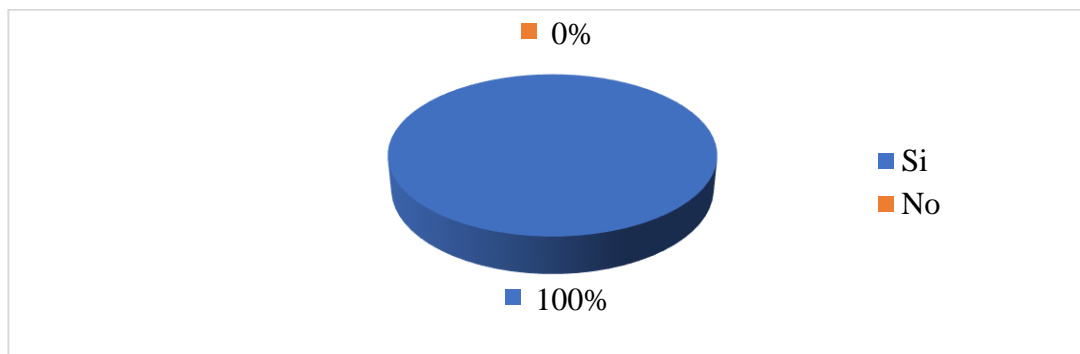
Considera que existe perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	4	100
No	0	0
Totales	4	100

Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor, Encargado de planta de producción y encargado de personal. Julio 2021.

Gráfica 1

Considera que existe perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.



Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor, Encargado de planta de producción y encargado de personal. Julio 2021.

Análisis: El cuadro y grafica anteriores muestran que la totalidad de los censados concuerdan que existe perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu. Lo que comprueba la variable dependiente o efecto.

Cuadro 2

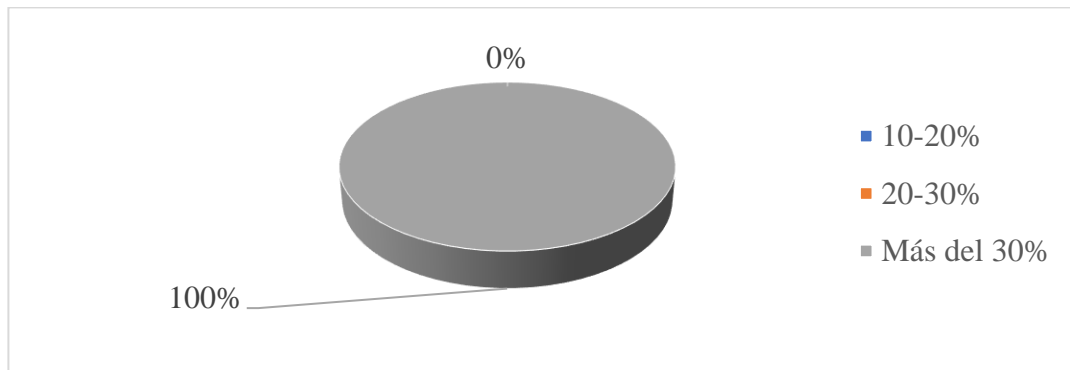
Porcentaje de pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
10-20%	0	0
20-30%	0	0
Más de 30%	4	100
Totales	4	100

Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor, Encargado de planta de producción y encargado de personal. Julio 2021.

Gráfica 2

Porcentaje de pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.



Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor, Encargado de planta de producción y encargado de personal. Julio 2021.

Análisis: Se evidencio que el 100% de la población está de acuerdo en que tienen un porcentaje de pérdida de materia prima de más del 30% en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu. Lo que comprueba la variable (Y).

Cuadro 3

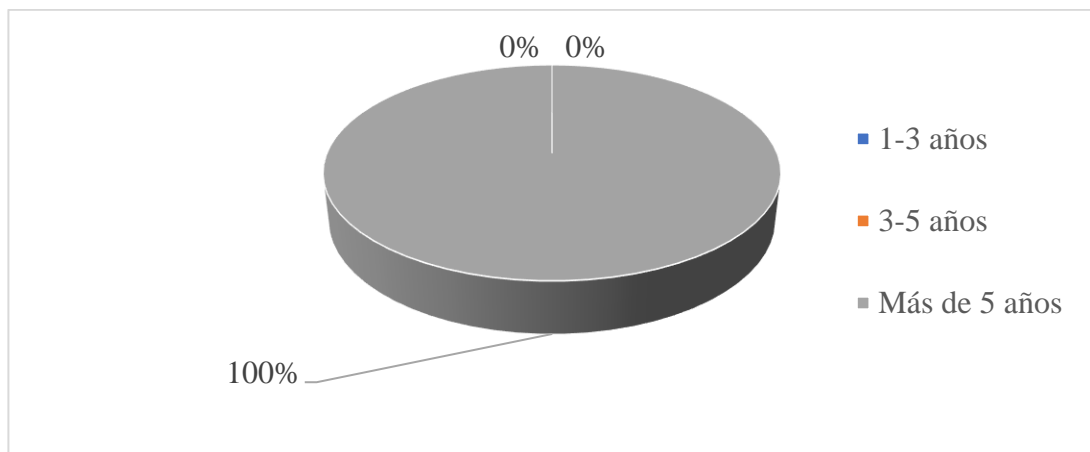
Antigüedad de la existencia de perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
1-3 años	0	0
3-5 años	0	0
Más de 5 años	4	100
Totales	4	100

Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor, Encargado de planta de producción y encargado de personal. Julio 2021.

Gráfica 3

Antigüedad de la existencia de perdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.



Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor, Encargado de planta de producción y encargado de personal. Julio 2021.

Análisis: Según resultados de la encuesta la perdida de materia prima a afectado desde hace más de 5 años en la empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu. Con lo que se comprueba la variable Y.

III.2. Cuadros y gráficas para la comprobación de la causa o variable independiente (X)

Cuadro 4

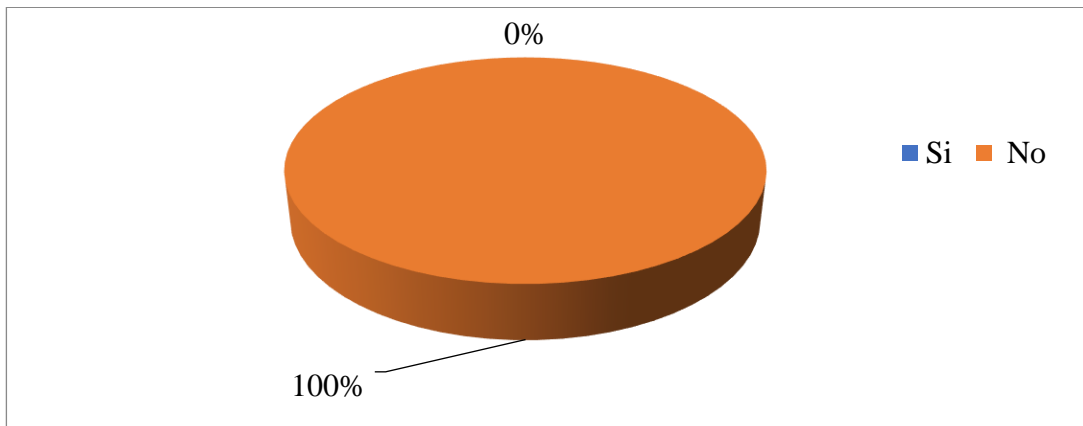
Existe actualmente un sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	0	0
No	3	100
Totales	3	100

Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor y Encargado de planta de producción Julio 2021.

Gráfica 4

Existe actualmente un sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.



Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor y Encargado de planta de producción Julio 2021.

Análisis: Tras recopilar datos de campo la grafica muestra que el total de la población indica que no existe sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu. Lo que comprueba la variable X.

Cuadro 5

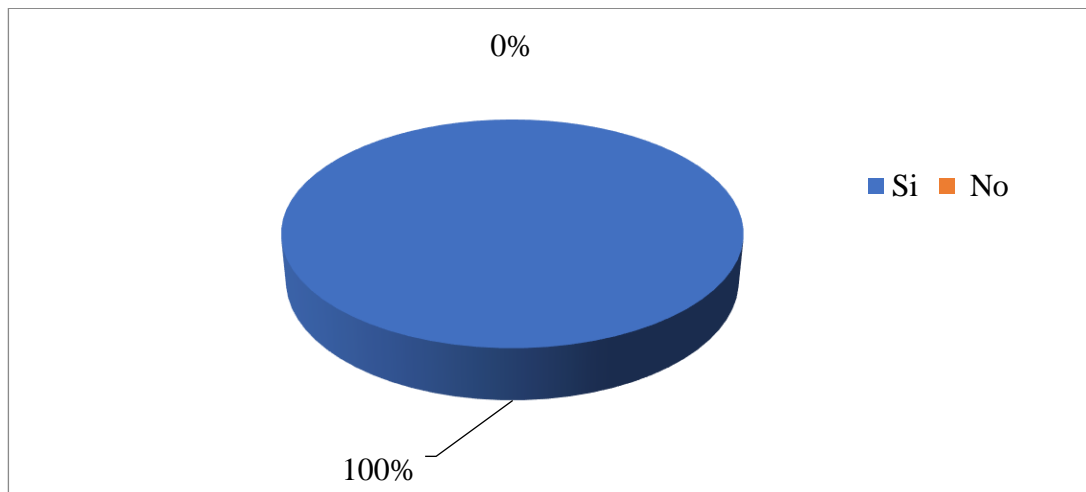
Partes involucradas que aprueban la implementación de sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	3	100
No	0	0
Totales	3	100

Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor y Encargado de planta de producción Julio 2021.

Gráfica 5

Partes involucradas que aprueban la implementación de sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.



Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor y Encargado de planta de producción Julio 2021.

Análisis: Tras el análisis de resultados de campo concluimos en que el 100% de los censados apoya la implementación de sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu. Lo que comprueba la variable X.

Cuadro 6

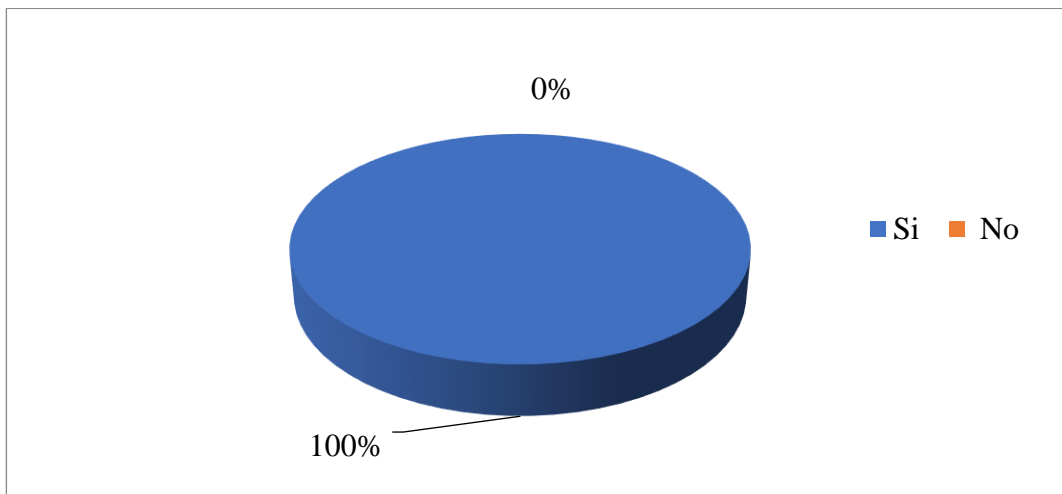
Respuesta ante la necesidad de la implementación de sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	3	100
No	0	0
Totales	3	100

Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor y Encargado de planta de producción Julio 2021.

Gráfica 6

Respuesta ante la necesidad de la implementación de sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.



Fuente: Información proporcionada por Gerente general, Supervisor y Encargado de planta de producción Julio 2021.

Análisis: El total de la población considera necesaria la implementación de sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu. Lo que comprueba la variable X.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

IV.1. Conclusiones.

1. Se comprueba la hipótesis: “La pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total”; con el 100% de nivel de confianza y el 0% de error de muestreo.
2. Existe pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
3. Existe un porcentaje de pérdida de materia prima de más del 30% en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
4. La pérdida de materia prima ha afectado desde hace mas de 5 años en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
5. No existe un sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
6. La población esta de acuerdo en apoyar la implementación de un sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
7. La población considera necesaria la implementación de un sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

IV.2. Recomendaciones

1. Implementar la propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
2. Evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
3. Disminuir el porcentaje de pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
4. Tomar acciones para que la pérdida de materia prima disminuya en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
5. Ejecutar y responsabilizar a la unidad ejecutora en la aplicación de la propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
6. Crear estrategias para que los colaboradores apoyen la implementación de un sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
7. Implementar el sistema de gestión de calidad total, en el procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

BIBLIOGRAFÍAS

Libros

1. Cortés, J. (2017). *Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 9001:2015)* (1ª ed.). España: Ed: ICB. SL.
2. Díaz, A. y Uría, R (2009). *Buenas prácticas de manufactura, una guía para pequeños y medianos agro empresarios* (1ª ed.). San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
3. Gillet Goinard, F. (2015). *La caja de herramientas: control de calidad*. México D. F, México: Grupo Editorial Patria.PC
4. Gómez, F. y Zapata, M. (1986). *Semilla mejorada para el pequeño agricultor, Segunda Reunión*. (1º ed) Cali, Colombia, Ed: CIAT.
5. Groover, M. (2007). *Fundamentos de manufactura moderna* (3ª ed.), México: Ed McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
6. Isaza, A. (2018). *Control interno y sistema de gestión de calidad: Guía para su implantación en empresas públicas y privadas. 3ª edición*. Bogotá, Colombia: Ed: Ed de la U.
7. Johnson, D. (1982). *Programas de semillas: guía de planeación y manejo*. (1ºed). CIAT.
8. Maseda, A. (2009). *Aplicación de la estadística al control de calidad*. Marcombo.
9. Oviedo, A. (2012). *Sistemas de Gestión de la Calidad*. México, iTunes U.
10. Paliwal, R., Granados, G., Lafitte, H. y Violic, A. (2001). *El maíz en los trópicos mejoramiento y producción*. (1º ed) Roma, Italia, Ed: FAO.

11. Zárate, J. J. Meza Sánchez, S. y Jaramillo Martínez, J. J. (2014). *Gestión y estadística en control de calidad*. Grupo Editorial Éxodo. (1°ed). España

Tesis

1. Arocha, R. (2012). *Programa de buenas prácticas de manufactura para una empresa exportadora de moras (blackberries)*. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. Guatemala.
2. Bautista, V. (2008). *Caracterización agronómica y calidad fisiológica de dos poblaciones de maíz criollo mejorado*. (Tesis inédita de Maestría). Universidad autónoma agraria Antonio Narro. México.
3. Hernández, B. (2000). *Eficiencia de la maquinaria durante el acondicionamiento de semilla de maíz en la Planta de Zamorano, Honduras*. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Zamorano, Facultad de Ciencia y producción agropecuaria. Honduras.
4. Rojas, C. y Salazar, S. (2019) *Aplicación de la metodología 5s para la optimización en la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio*. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ingeniería. Perú.

ANEXOS

F-30-07-2019-01

Modelo De Investigación y proyecto: Dominó

No. de Grupo: 01-319-018-21

(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala)

Elaborado Enrique Alberto Ortíz Herrarte

Para: Programa de Graduación **Fecha:** 29 de marzo de 2021

por: **Carné:** 16-035-0058

Problema	Propuesta	Evaluación
<p>1) Efecto o variable dependiente Pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años.</p>	<p>4) Objetivo general Evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.</p>	<p>15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general Indicadores: Al quinto año de ejecutada la propuesta, se evita la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, y a la vez se soluciona en 99% el efecto identificado. Verificadores: Reportes de la Unidad Ejecutora Supuestos: Mejora la rentabilidad de la empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.</p>
<p>2) Problema central Inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.</p>	<p>5) Objetivo específico Optimizar el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.</p>	
<p>3) Causa principal o variable independiente Inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu,</p>	<p>6) Nombre Propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.</p>	<p>16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico Indicadores: Al quinto año de ejecutada la propuesta, se optimiza el procesamiento de semillas mejoradas,</p>

Retalhuleu.		en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu., y a la vez se soluciona en 99% el problema identificado.
<p>7) Hipótesis</p> <p>La pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a la inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total.</p>	<p>12) Resultados o productos</p> <p>* Se cuenta con la Gerencia General de empresa Semillas La Abundancia, como Unidad Ejecutora.</p> <p>* Se cuenta con propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.</p> <p>* Se cuenta con programa de capacitación a personal de empresa Semillas La Abundancia.</p>	<p>Verificadores: Reportes de la unidad ejecutora, entrevistas, imágenes y videos.</p> <p>Supuestos: Mejora la productividad en el área procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.</p>
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto</p> <p>a. ¿Considera usted que existe pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu? Si ___ No ___</p> <p>b. ¿Cuál es el porcentaje de pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu? 5 - 15% ___ 15 - 30% ___ Más de 30% ___</p> <p>c. ¿Desde hace cuánto tiempo existe</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo</p>	<p>N/A</p>

pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu?

1- 2 años__ 2 -5 años____ Más de 5 años__

Dirigidas a Gerente General, supervisor y encargado de planta de producción, encargado de personal.

Boletas 4, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 00% de error.

9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal

a. ¿Existe Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu?

Si__ No__

b. ¿Apoyaría usted la implementación de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu?

Si__ No__

c. ¿Considera necesario la implementación de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa

<p>Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu? Si__ No__</p> <p>Dirigidas a Gerente General, supervisor y encargado de planta de producción.</p> <p>Boletas 3, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 00% de error.</p>	
<p>10)Temas del Marco Teórico</p> <p>a) Semillas mejoradas</p> <p>b) Industria de procesamiento de semillas mejoradas</p> <p>c) Maquinaria utilizada en el procesamiento de semillas mejoradas</p> <p>d) Buenas prácticas de manufactura BPM's</p> <p>e) Control de calidad</p> <p>f) Norma ISO 9001-2015</p> <p>g) Sistema de Gestión de Calidad Total</p>	<p>14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias</p> <p>Forma de presentar resultados: El investigador para cada resultado debe identificar por lo menos cuatro actividades: R1 Se cuenta con la Gerencia General de empresa Semillas La Abundancia, como Unidad Ejecutora. A1 An R2: Se cuenta con propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.</p>
<p>11) Justificación</p> <p>El investigador debe evidenciar con proyección estadística y matemática, el comportamiento del efecto identificado en el árbol de problemas.</p>	<p>A1 An R3: Se cuenta con programa de capacitación a personal de empresa Semillas La Abundancia. A1 An</p>

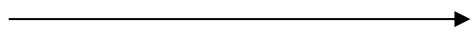
Anexo 2. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

2.1. Árbol de problemas e hipótesis.

De acuerdo con la investigación realizada en Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, fue posible identificar el siguiente problema central, así como la causa y efecto general:

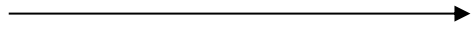
Tópico: Inadecuado procesamiento de semillas mejoradas.

Efecto (variable dependiente o “Y”)



Pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años.

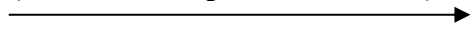
Problema central



Inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Causa principal

(Variable independiente o “X”)



Inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

2.2 Hipótesis de trabajo

Hipótesis Casual: “La pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total”.

Hipótesis interrogativa: ¿Es la inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total la causante de las pérdidas de materia prima, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, en los últimos cinco años?

2.3. Árbol de objetivos

De acuerdo con la problemática, causa y efecto planteado en el árbol de problemas, fue posible la determinación y diagramación de los objetivos del trabajo de graduación.

Fin u objetivo general



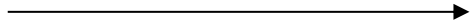
Evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Objetivo específico



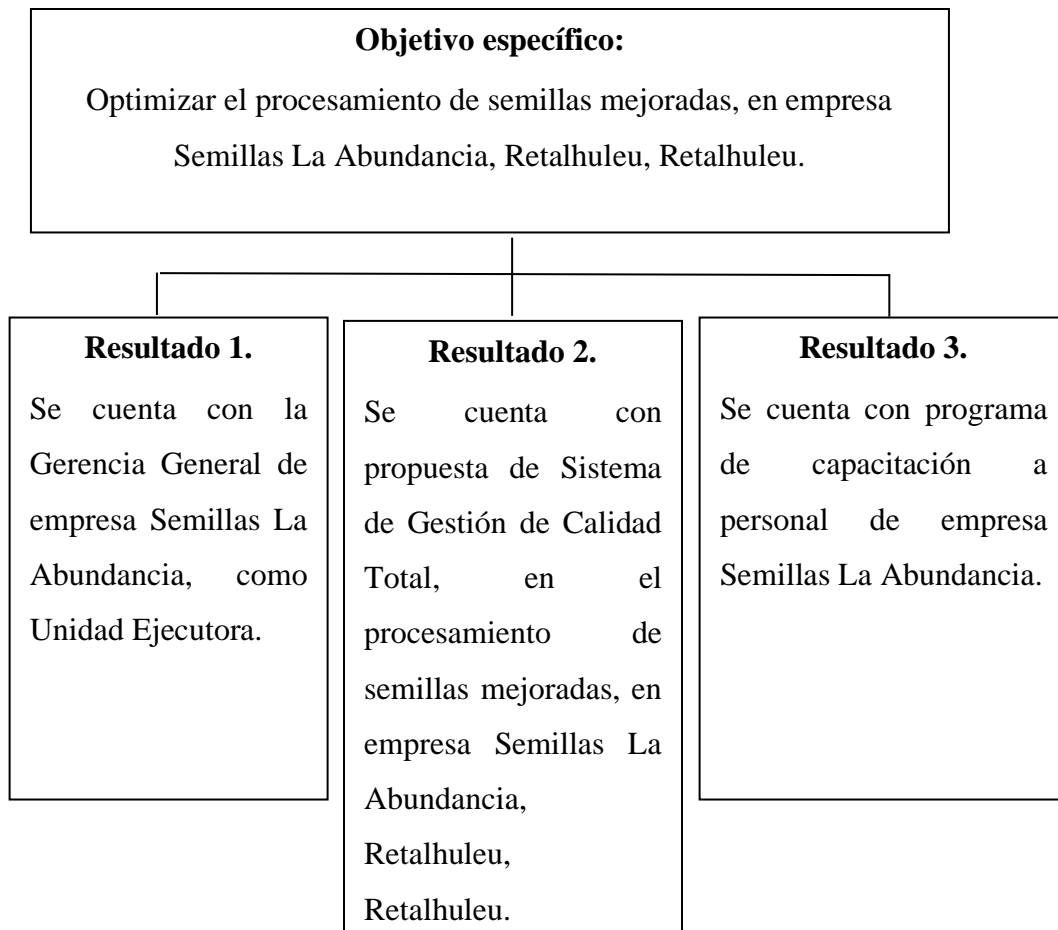
Optimizar el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Medio de solución



Propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Anexo 3: Diagrama del medio para solucionar la problemática.



Anexo 4. Boleta de investigación para comprobación del efecto general

Universidad Rural de Guatemala

Programa de graduación

Boleta de Investigación

Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta tiene por objeto comprobar la variable dependiente: Pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años.

Esta boleta será dirigida a Gerente General, supervisor y encargado de planta de producción y encargado de personal.

Instrucciones: A continuación, se les presentan varias preguntas a los que les deben responder y marcar con una “x” la respuesta que considere correcta.

1. ¿Considera usted que existe pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu?

Si___ No___

2. ¿Cuál es el porcentaje de pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu?

5 - 15% __ 15 - 30% __ Más de 30% ___

3. ¿Desde hace cuánto tiempo existe pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu?

1- 2 años__ 2 -5 años____ Más de 5 años__

Anexo 5. Boleta de investigación para comprobación de la causa

Universidad Rural de Guatemala

Programa de graduación

Boleta de Investigación

Variable independiente

Objetivo: Inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Esta boleta está dirigida a Gerente General, supervisor y encargado de planta de producción.

Instrucciones: A continuación, se les presentan varias preguntas a los que les deben responder y marcar con una “x” la respuesta que considere correcta.

1. ¿Existe Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu?

Si__ No__

2. ¿Apoyaría usted la implementación de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu?

Si__ No__

3. ¿Considera necesario la implementación de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu?

Si__ No__

Anexo 6. Anexo metodológico sobre el cálculo de la muestra.

Universidad Rural de Guatemala establece que para poblaciones iguales o menores a 35 individuos se efectúa censo y para mayores a esta se debe calcular muestra.

Variable dependiente (Y) o efecto

La población que posee las características para comprobar la variable dependiente son 4 individuos (Gerente General, supervisor y encargado de planta de producción, encargado de personal).

Variable independiente (X) o causa.

Esta población está constituida por 3 individuos (Gerente General, supervisor y encargado de planta de producción).

Anexo 7. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo del coeficiente de correlación

Este coeficiente es un indicador estadístico que nos indica el grado de correlación de dos variables; es decir el comportamiento gráfico de las mismas, para trazar la ruta para proyectar dichas variables. En este caso el coeficiente de correlación es igual a 0.95, lo que indica que el comportamiento de estas variables obedece a la ecuación de la línea recta; cuya fórmula simplificada es la siguiente: $y = a + bx$.

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables, el coeficiente de correlación debe oscilar de ± 0.80 a ± 1 .

A continuación, se presentan los cálculos y fórmula utilizada para obtener dicho coeficiente

Cálculo de coeficiente de correlación

Año	X	Y	XY	X ²	Y ²
	(# de Años)	Porcentaje de pérdida de materia prima			
2017	1	7	7.00	1	49.00
2018	2	11	22.00	4	121.00
2019	3	13	39.00	9	169.00
2020	4	16	64.00	16	256.00
2021	5	26	130.00	25	676.00
Totales	15	73.00	262.00	55	1271.00

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	262
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	1271.00
$\sum Y=$	73
$n\sum XY=$	1310
$\sum X*\sum Y=$	1095
Numerador=	215
$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum Y^2=$	6355.00
$(\sum Y)^2=$	5329.00
$n\sum X^2-(\sum X)^2=$	50
$n\sum Y^2-(\sum Y)^2=$	1026
$(n\sum X^2-(\sum X)^2)*(n\sum Y^2-(\sum Y)^2)=$	51300.00
Denominador:	226.50
r=	0.95

Fórmula:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Análisis: Debido a que el coeficiente de correlación $r= 0.95$ se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta. Los datos fueron proporcionados por La Gerencia General de Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Anexo 8. Anexo metodológico de la proyección lineal

Para proyectar el impacto que genera la problemática estudiada, se procedió a utilizar la proyección lineal del fenómeno estudiado.

Previo a ello se procedió a determinar el comportamiento de la variable tiempo, respecto a los casos ni sujetos de estudio en el tiempo, conforme una serie histórica dada, la que se encuentra dentro de los parámetros aceptables para considerarse como un comportamiento lineal, que se resume con la ecuación siguiente: $y=a+bx$.

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables, el coeficiente de correlación debe oscilar de ± 0.80 a ± 1 ; cuyo cálculo es parte integrante de este documento.

A continuación, se presentan los cálculos y la tabla de análisis de varianza para proyectar los datos correspondientes.

Proyeccion lineal

Año	X	Y	XY	X ²	Y ²
	(# de Años)	Porcentaje de perdida de materia prima			
2017	1	7	7.00	1	49.00
2018	2	11	22.00	4	121.00
2019	3	13	39.00	9	169.00
2020	4	16	64.00	16	256.00
2021	5	26	130.00	25	676.00
Totales	15	73.00	262.00	55	1271.00

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	262
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	1271.00
$\sum Y=$	73
$n\sum XY=$	1310
$\sum X*\sum Y=$	1095
Numerador de b:	215
Denominador de b:	
$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
b=	4.3
Numerador de a:	
$\sum Y=$	73
$b * \sum X =$	64.5
Numerador de a:	8.5
a=	1.7

Formulas:

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b\sum X}{n}$$

Situación sin propuesta

X		y = a + bx
No. De año	Año	Porcentaje de perdida de materia prima
6	2022	27.5
7	2023	31.8
8	2024	36.1
9	2025	40.4
10	2026	44.7

Porcentajes propuestos para la situación con propuesta

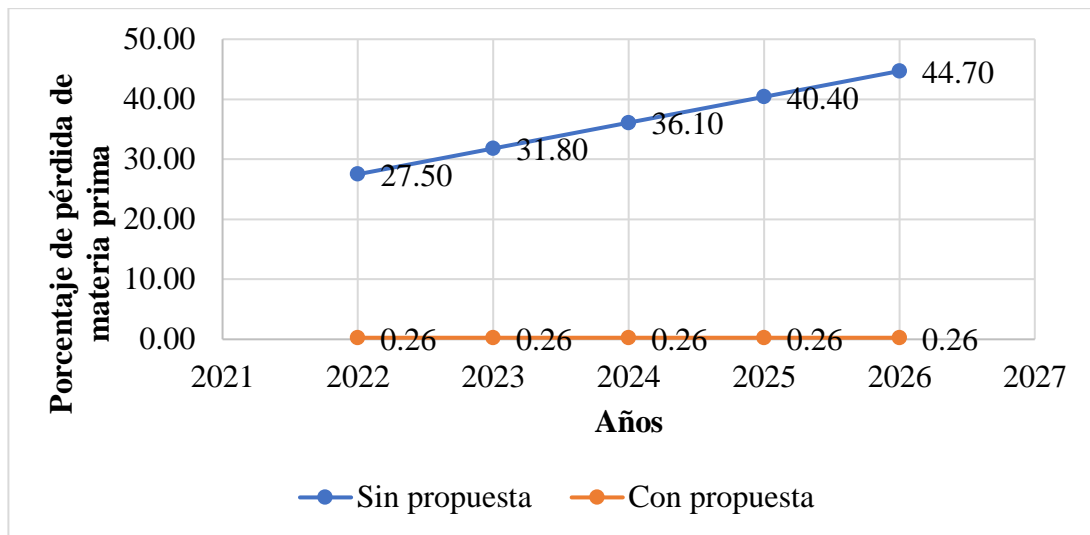
Año a proyectar	Año anterior	% propuesto	Porcentaje expresado en unidades	Porcentaje de pérdida de materia prima
	2021			
	Porcentaje de pérdida de materia prima			
2022	26.00	99%	26	0.26
Año a proyectar	Año anterior	% propuesto	Porcentaje expresado en unidades	Porcentaje de pérdida de materia prima
	2022			
	Porcentaje de pérdida de materia prima			
2023	0.26	0%	0	0.26
Año a proyectar	Año anterior	% propuesto	Porcentaje expresado en unidades	Porcentaje de pérdida de materia prima
	2023			
	Porcentaje de pérdida de materia prima			
2024	0.26	0%	0	0.26
Año a proyectar	Año anterior	% propuesto	Porcentaje expresado en unidades	Porcentaje de pérdida de materia prima
	2024			
	Porcentaje de pérdida de materia prima			
2025	0.26	0%	0	0.26
Año a proyectar	Año anterior	% propuesto	Porcentaje expresado en unidades	Porcentaje de pérdida de materia prima
	2025			
	Porcentaje de pérdida de materia prima			
2026	0.26	0%	0	0.26

Comparación de la situación sin y con propuesta

Análisis comparativo con y sin propuesta.			
Año	Porcentaje de pérdida de materia prima		Diferencial
	Sin propuesta	Con propuesta	
2022	27.50	0.26	27.24
2023	31.80	0.26	31.54
2024	36.10	0.26	35.84
2025	40.40	0.26	40.14
2026	44.70	0.26	44.44
Sumatoria	180.50	1.30	179.20

Fuente: Empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Gráfica comparativa con y sin propuesta



Fuente: Empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Análisis: Al inicio se da a conocer que se posee un porcentaje de pérdida de materia prima de 27.50%, que con la propuesta disminuye en el primer año con 0.26%, en el primer año disminuiría la pérdida de materia prima por lo que la empresa tendría una mejor rentabilidad en los próximos años por lo que se comprueba que es necesaria la implementación de la Propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Enrique Alberto Ortiz Herrarte

TOMO II

PROPUESTA DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL, EN EL
PROCESAMIENTO DE SEMILLAS MEJORADAS, EN EMPRESA SEMILLAS
LA ABUNDANCIA, RETALHULEU, RETALHULEU



Asesor General Metodológico

Ing. Amb. Pablo Ismael Carbajal Estevez

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre de 2022

Informe final de graduación

PROPUESTA DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL, EN EL
PROCESAMIENTO DE SEMILLAS MEJORADAS, EN EMPRESA SEMILLAS
LA ABUNDANCIA, RETALHULEU, RETALHULEU



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Enrique Alberto Ortiz Herrarte

En el acto de investidura previo a su graduación de Ingeniero Industrial con énfasis
en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

Universidad Rural de Guatemala
Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre de 2022

Informe final de graduación

PROPUESTA DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL, EN EL
PROCESAMIENTO DE SEMILLAS MEJORADAS, EN EMPRESA SEMILLAS
LA ABUNDANCIA, RETALHULEU, RETALHULEU.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ing. Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre de 2022

Este documento fue presentado por el autor,
previo a obtener el título universitario de
Licenciatura en Ingeniería Industrial con
énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Prólogo

Esta investigación ha sido desarrollada por el estudiante de la Facultad de Ingeniería como requisito establecido por la Universidad Rural de Guatemala, previo a optar al título académico de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado de Licenciado. El mismo es elaborado como informe científico, técnico, con el objeto de presentar al personal del área administrativa de empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Existen razones prácticas para llevar a cabo la investigación:

- Servir como fuente de consulta para estudiantes y profesionales que requieran información sobre el tema de estudio
- Ser aplicable como alternativa de solución para otra entidad en condiciones similares.
- Proponer una solución práctica basada en los conocimientos industriales adquiridos en las clases universitarias.

El propósito fundamental de la presente investigación es evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, por lo cual, es necesario implementar y dotar de un documento específico que contenga alternativas de solución al problema encontrado.

Presentación

La presente investigación ha sido desarrollada por el estudiante de la Facultad de Ingeniería como requisito establecido por la Universidad Rural Guatemala, previo a optar al título académico de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Por lo que el presente informe es presentado a través de la investigación de sus causas, sus efectos y posibles soluciones, esto permitió corroborar el inadecuado procesamiento de semillas mejoradas en Semillas La Abundancia, ocasionada por la inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total.

Como medio para solucionar la problemática se propuso implementar la propuesta de sistema de Gestión de Calidad Total en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, lo cual permitirá manejar un adecuado procesamiento de semillas mejoradas y así mismo ayudará a evitar la pérdida de materia prima en dicha empresa.

La investigación, ejecución y elaboración del estudio permite poner en práctica los conocimientos adquiridos, durante el desarrollo de la carrera y al mismo tiempo enriquecerlos y fortalecerlos aún más en el área práctica. El estudio tiene como fin principal evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu. De igual manera se presenta la formación para la unidad ejecutora, a la que corresponde la materialización y evolución de la propuesta en general; así como un programa de capacitación al personal involucrado.

Índice

No.	Contenido	Página
I	RESUMEN.....,.....	1
II	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	11
	ANEXOS	

I. RESUMEN

El presente trabajo de investigación, Propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, es una propuesta de solución a la problemática de la pérdida de materia prima en la empresa.

I.1. Planteamiento del problema

Debido a la inexistencia de un sistema que garantice que cada una de las actividades del procesamiento de la semilla se lleve a cabo de una manera adecuada se llega al punto de que al final del proceso tengamos productos defectuosos lo cual genera pérdidas ya sea por reprocesos, por exceder la cantidad de producto por unidad o por productos finales que definitivamente no se pueden rescatar ya que la mala práctica en algún punto del procesamiento arruinó el producto como tal.

A lo largo de los años que lleva en operación la planta no se han hecho cambios significativos y enfocados a mejorar la calidad del proceso por lo que cada una de las personas involucradas no se da cuenta que la manera en que se hacen las cosas produce pérdidas o realmente no ve lo significativas que son, se cuenta con infraestructura, maquinaria y personal para poder mejorar la manera en que se hacen las cosas, pero hace falta un replanteamiento de ciertas partes del proceso.

Para entrar en contexto en la situación actual de la empresa podemos decir que las pérdidas están comprendidas en las siguientes categorías:

a) Por reprocesos: Acá podemos incluir los generados por un deficiente tratamiento, con esto me refiero a que cuando la semilla pasa por la máquina que aplica el colorante y los agroquímicos no se controla que estos estén dosificados en las cantidades adecuadas.

Por lo que al salir de dicha maquina la protección que obtiene la semilla es relativamente bajo por lo cual no asegura que su germinación en el campo sea la adecuada y prometida por la empresa por lo tanto debe pasar nuevamente por el proceso de tratamiento y es donde se generan gastos innecesarios.

Se incluyen también los gastos generados como consecuencia de un mal pesaje, cuando se llega al punto de embolsar la semilla se pierde el control y en ocasiones hay bolsas que tienen más o menos cantidad de la indicada por lo que cuando se distribuyen existen reclamos y devoluciones por parte de los clientes inconformes.

b) Por deterioro de la maquinaria: El buen estado de la maquinaria juega un papel importante ya que algunas se encargan de la clasificación y limpieza de la semilla cuando comienzan todo el proceso, en ocasiones algunos de estos componentes se deterioran sin embargo no son reemplazados oportunamente y como consecuencia de ello la semilla se mezcla de una categoría a otra, se sufre la infiltración de agentes contaminantes como restantes de mazorca y granos quebrados, así como podridos.

c) Por el mal trato de insumos: Evidentemente para poder ofrecer semillas de calidad se deben someter a un proceso de tratado y blindaje con agroquímicos lo que les otorga un grado de protección para que a la hora de su siembra estas soporten los diferentes agentes que podrían perjudicarlas, sin embargo, estos agroquímicos deben ser almacenados y tratados de una manera adecuada para que perduren y no se arruinen antes de poder utilizarlos.

Como podemos analizar es necesario un sistema de gestión que calidad para todos estos puntos que se han mencionado para poder evitar pérdidas innecesarias, hacer más productivo el proceso y así también mantener la satisfacción al cliente entregándole un producto de calidad.

I.2. Justificación

La pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a la inexistencia de un Sistema de Gestión de Calidad Total.

Debido al inadecuado procesamiento de semillas mejoradas ha provocado que se extienda el número de pérdidas en el área de producción, de empaque y procesos, esto ha generado que la empresa no proporcione un producto de buena calidad, debido a que algunas bolsas no contienen la cantidad de semillas correcta y esto genera que los clientes hagan reclamos y la empresa pierda credibilidad y clientes satisfechos.

El medio de solución para la problemática actual, es a través de una propuesta de gestión de calidad total, esto para corregir el inadecuado manejo de la materia prima en la empresa.

Los problemas antes mencionados afectan principalmente con la disminución de la rentabilidad de la empresa, debido a que no se cumplen con las expectativas de los clientes y compradores, también afecta con los costos de producción y procesos, debido a que se genera gran número de merma.

La empresa esta forzada a implementar un reproceso a las semillas, debido a que las dosis de químicos y agentes protectores de la semilla no es la correcta y no se sabe si la semilla está protegida correctamente, esto provoca un reproceso a la semilla involucrada.

Esto a demás genera un tiempo de espera ocasionado por la ineficiencia del departamento de producción con la falta de un proceso correcto a las semillas mejoradas, así como también un adecuado manejo de la materia prima, además la empresa no cuenta con algún certificado de gestión de calidad total, lo cual limita a la empresa poder extenderse y ampliarse a otros mercados de mayor prestigio.

Para poder predecir el impacto de la problemática que genera la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, fue estudiada a través de una propuesta de comparación en la que indica que sin propuesta a partir del del 2022 al 2016 continuara con la pérdida de materia prima en dicha empresa.

Por lo tanto, se recomienda a la empresa implementar un plan de Gestión de Calidad Total en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, con el objetivo de aumentar la calidad de las semillas mejoradas procesadas en dicha empresa, se verá el efecto del objetivo general a partir del quinto año de implementada la propuesta, además existirá un adecuado manejo de la materia prima en un 95%.

I.2. Hipótesis

Hipótesis causal: “La pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total”.

Hipótesis interrogativa: ¿Sera la inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total, la causante de la pérdida de materia prima, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años?

I.3. Objetivos

Los objetivos de la investigación, graficados son los siguientes:

I.3.1. General

Evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

I.3.2. Específico

Optimizar el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

I.4 Metodología

I.4.1. Métodos

I.4.1.1. Métodos utilizados en la formulación de la hipótesis

Los métodos utilizados en lo que se refiere a formulación de hipótesis, fue esencial la utilización del método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, establecidos en el árbol de problemas y objetivos que forman parte del anexo de este trabajo de investigación.

a) Método deductivo

Para la formulación de la hipótesis fue clave la deducción, que parte de lo general a lo específico, el cual permitió conocer las condiciones que se encuentra la empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, a través de las distintas técnicas que se describen más adelante, después se procedió a formular la hipótesis.

b) Método analítico

A través de este método, fue posible observar e interpretar los datos obtenidos después de que se presentara la hipótesis, para estudiar las causas del inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

c) Método de marco lógico

Con una comprensión más clara del problema, se realizó la formular de la hipótesis, en la que se utilizó el marco lógico para influir, además de definir el área de trabajo, también permitió encontrar la variable hipotética dependiente y la variable independiente para especificar el tiempo de investigación.

El marco lógico también permitió descubrir los objetivos generales y específicos de la investigación y fue a través del mismo que se pudo establecer el nombre del trabajo.

I.5.1.2. Métodos utilizados para la comprobación de la hipótesis

Para comprobar la hipótesis, el método de inducción fue auxiliado por los siguientes métodos: estadístico, análisis y síntesis.

a) Método inductivo

La inducción fue utilizada, para obtener resultados específicos o exclusivos de los problemas identificados, a fin de extraer conclusiones y recomendaciones generales de dichos resultados.

b) Método estadístico y analítico

Estos permitieron determinar parámetros de las encuestas, los cuales ayudaron a comprobar la hipótesis, en que la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total.

c) Método sintético

Una vez que se obtuvo la información, la síntesis fue utilizada, para sacar conclusiones y recomendaciones de este trabajo, esto también hizo que la generalidad de la información sea coherente con los resultados de la investigación de campo.

I.6.2. Técnicas

I.6.2.1. Técnicas empleadas para la formulación de la hipótesis

a) Lluvia de ideas

El uso de esta técnica fue esencial para la recopilación de ideas, lo que permitió determinar cuáles son los mayores problemas que afrontan el gerente general, supervisor y encargado de planta de producción de empresa Semillas La Abundancia.

b) Observación Directa

Se efectuó la visualización directa del problema en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, en lo que se pudo verificar el inadecuado procesamiento de semillas mejoradas. Lo que conlleva a que exista pérdida de materia prima en la empresa.

c) Investigación Documental

Esta técnica se utilizó, para determinar si hay documentos similares o documentos relacionados con el problema a estudiar, para evitar la duplicación del trabajo académico, además de obtener las contribuciones de otros investigadores y otras opiniones sobre los temas citados.

Los documentos consultados se especifican en el párrafo de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.

d) Entrevista

Una vez que se formó una comprensión general del problema, se procedió a entrevistar al gerente general, supervisor y encargado de planta de producción en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, para obtener información más precisa sobre los problemas encontrados.

Después de realizar las entrevistas, con una comprensión más clara del problema, se utilizó el método deductivo, y a través de las técnicas descritas anteriormente, fue presentada la hipótesis. Para este propósito, se apoyó con el método de marco lógico el cual permitió encontrar las variables dependientes e independientes.

I.6.2.2. Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

a) Encuestas

Se elaboraron dos tipos de encuesta: ambas dirigidas al gerente general, supervisor y encargado de planta de producción de empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, para comprobar la variable dependiente y la independiente.

b) Técnica de análisis

El análisis incluyó, la interpretación de los valores absolutos y relativos de los datos tabulados, los que se obtuvieron después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

-Propuesta de solución

La propuesta pretende resolver la problemática de fábrica, y está formada por tres resultados:

1) Se cuenta con la Gerencia General de empresa Semillas La Abundancia, como Unidad Ejecutora.

La unidad ejecutora esta formada por la Gerencia general, quienes operativizaran la propuesta, se brindará apoyo financiero, personal y logística necesaria.

2) Se cuenta con propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

3) Se cuenta con programa de capacitación a personal de empresa Semillas La Abundancia.

- Principal conclusión

Se comprueba la hipótesis: “La pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total”; con el 100% de nivel de confianza y el 0% de error de muestreo.

-Principal recomendación

Implementar la propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Se esboza la propuesta de solución de la problemática investigada e incluye la Matriz de la Estructura Lógica para evaluar el trabajo después de desarrollar la propuesta.

Los indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general son:

-Indicadores: Al quinto año de ejecutada la propuesta, se evita la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, y a la vez se soluciona en 95% el efecto identificado.

- Verificadores: Reportes de la Unidad Ejecutora.

-Cooperantes o Supuestos: Supuestos: La Gerencia General brinda toda la colaboración para implementar la propuesta.

Los indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico son:

-Indicadores: Al quinto año de ejecutada la propuesta, se optimiza el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu., y a la vez se soluciona en 95% el problema identificado.

-Verificadores: Reportes de la unidad ejecutora

-Supuestos: La Gerencia General brinda toda la colaboración para implementar la propuesta.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se comprueba la hipótesis: “La pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, durante los últimos cinco años, por inadecuado procesamiento de semillas mejoradas, es debido a inexistencia de Sistema de Gestión de Calidad Total.”. Con 100% de nivel de confianza y 0% de error.

Para solucionar la problemática se recomienda: Implementar la propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

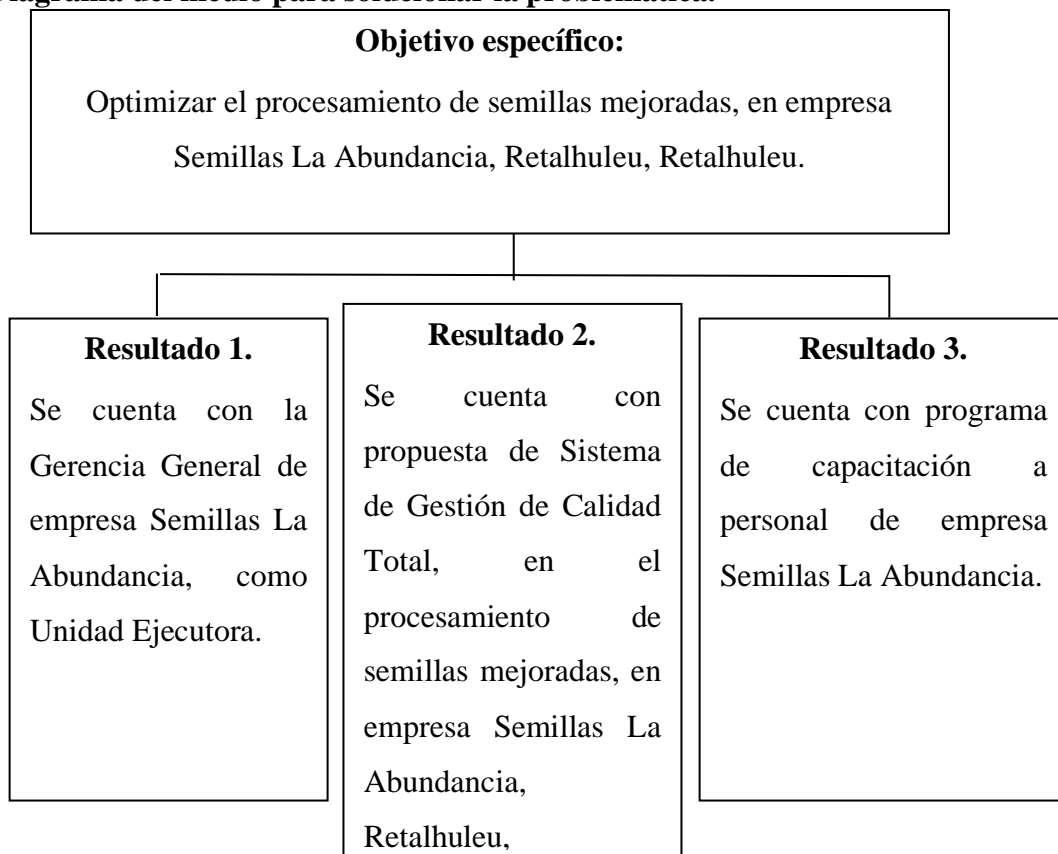
ANEXOS

Anexo 1. Propuesta para solucionar la problemática

Introducción

La unidad ejecutora es la responsable de la implementación de la Propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, con el objetivo de Optimizar el procesamiento de semillas mejoradas y previamente se desarrolla un programa de capacitación al personal involucrado.

Diagrama del medio para solucionar la problemática.



Resultado 1. Se cuenta con la Gerencia General de empresa Semillas La Abundancia, como Unidad Ejecutora.

La unidad ejecutora está formada por la Gerencia General, quienes dirigirán los recursos asignados para el efecto y la producción.

Actividad 1. Reclutamiento y selección de un supervisor de Gestión de Calidad

Un encargado con el perfil siguiente: puede ser un ingeniero industrial o administrador de empresas con conocimientos en Gestión de Calidad, Control de Calidad, Mejora Continua y experiencia como encargado/supervisor de calidad, quien estará a cargo de la unidad ejecutora y sus superiores será Gerencia General.

Actividad 2: Operativización, control y evaluación de la propuesta

La Unidad Ejecutora es la responsable de operativizar la propuesta. Para esto necesita un Plan de Implementación y un Plan de evaluación y control.

Actividad 3: Material y equipo

1 escritorios tradicionales para oficina color negro de 1.2metros, para la oficina del supervisor de calidad.

1 sillas para oficina con ruedas.

2 archiveros con 3 gavetas de 60 X 50 cm con llave

1 computadoras de escritorio Dell All-in-one 20-C205LA con las características siguientes: Procesador Core i7, memoria RAM 16 GB, Unidad de estado sólido de 1TB, Windows 10 y office 2010.

Actividad 4: Instalación de cámaras de seguridad en la planta y área de producción.

La unidad ejecutora será responsable de implementar la instalación de cámaras de vigilancia, esto con el objetivo de monitorear a los colaboradores y personal del área de procesamiento y que estos apliquen correctamente las actividades de implementación del sistema de Gestión de Calidad en la empresa. El responsable del monitoreo de las cámaras deberá ser asignado por Gerencia General.

Resultado 2: Se cuenta con propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Para el desarrollo de la propuesta es indispensable contar con un plan 5s dentro de la empresas y área de producción, con el objetivo de cumplir con las normas que establece la metodología de las 5s.

1 S: Clasificar

Para la clasificación se tiene que tomar en consideración los siguientes aspectos en la mercadería:

- Tipo de producto.
- Historial de productos ingresados, salidas de bodega e ingreso al área de procesamiento.
- Frecuencia de consumo de cada artículo.

2 S: Organización

La materia prima se deberá organizar y almacenar de forma adecuada ya sea en bodega y en el área del procesamiento de semillas mejoradas, esto con el fin de evitar mermas y productos dañados debido a la mala ubicación o manejo.

3 S: limpiar

- Pisos
- Estanterías
- Paredes
- Área de almacenamiento
- Área de procesamiento de semillas mejoradas

La limpieza de los pisos y área de procesamiento se realizará con el equipo correcto y designado por el supervisor de calidad, aspiración de las secciones de estanterías, área de bodega, área de procesamiento, y no aplicar agua ni químicos que no se encuentren autorizados o que su uso sea el incorrecto para la limpieza.

5 S: Seguridad

- Realizar una ruta de evacuación con flechas pintadas de color blanco, para indicar la ruta de evacuación.
- Instalar lámparas de emergencia en rutas críticas y de evacuación.
- Mantenimiento correcto y preventivo de los equipos del área de procesamiento.
- Correcto manejo de maquinaria y equipo del área de procesamiento.

Actividad 2. Elaboración de política y objetivos de calidad.

Política

Somos una empresa responsable de desarrollar la elaboración de semillas mejoradas, con precios accesibles, económicos y solidarios para las comunidades cercanas; trabajar y producir bajo las normas de calidad y control, y seguir los lineamientos internos de seguridad, higiene y ambiente, con servicios de excelencia, apoyado en la mejora continua de la gestión, y lograr la satisfacción de nuestros clientes; contamos con una estructura organizativa bastante sólida y un personal altamente calificado, tomamos como prioridad el profesionalismo de nuestra gente, la calidad y la gestión sustentable del negocio.

Objetivos

- a) Desarrollar una gestión de calidad orientada a la satisfacción de las partes interesadas pertinentes, e identificar expectativas y necesidades.

- b) Capacitar, concientizar y motivar al personal para lograr avances profesionales continuos y promover el trabajo en equipo.
- c) Cumplir los requisitos del sistema de gestión y normativa vigentes.
- d) Responder a las exigencias legales, legislación vigente, normativas y documentos establecidos por la organización.

Actividad 3. Aprobación de la propuesta

Se aprueba la presente propuesta por la Gerencia General de empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, para implementación de la misma dentro de la empresa.

Actividad 4. Implementación de norma ISO 9001:2015

Es necesaria la implementación de esta norma, debido a que, si se desea contar con un sistema de Gestión de Calidad, es primordial la implementación de los parámetros y procedimientos que establece esta norma, que esta enfocada principalmente en la satisfacción de los clientes. Para esto es necesario que el supervisor de Calidad y la unidad ejecutora estén capacitados sobre esta norma para posteriormente poder implementar los parámetros que esta requiere.

Resultado 3. Se cuenta con programa de capacitación a personal de empresa Semillas La Abundancia.

El objetivo de este resultado es sensibilizar y capacitar a los colaboradores de empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Actividad 1. Se define un programa de sensibilización y capacitación sobre las actividades y funciones de gestión de calidad que cada colaborador deberá ejecutar en su área de trabajo.

Actividad 2. Programa de capacitación

Se ejecuta un programa de capacitación para delegar responsabilidades e inculcar una concientización dentro del personal

Cuadro de programa de capacitación

Tema	Instructor	Tiempo	Lugar	Frecuencia	Dirigido a
Semillas mejoradas	Profesional particular capacitado	6 horas	Empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu	6 meses	Jefes de departamento y colaboradores
Uso de Maquinaria utilizada en el procesamiento de semillas mejoradas	Profesional particular capacitado	4 horas	Empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu	6 meses	Jefes de departamento y colaboradores
Gestión de Calidad	Profesional particular capacitado	5 horas	Empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu	6 meses	Jefes de departamento y colaboradores
Norma ISO 9001-2015	Profesional particular capacitado	4 horas	Empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu	6 meses	Jefes de departamento y colaboradores

Actividad 2. Programa de capacitación sobre las actividades y funciones a realizar para lograr un sistema de Gestión de Calidad correcto.

Esto con el fin de mejorar la organización y funciones de los colaboradores respecto al plan de Gestión de Calidad, las charlas y capacitación deberán tocar los siguientes temas:

- Gestión de Calidad total.
- Control de Calidad.
- Mejora continua.
- Importancia del rol del colaborador en su puesto de trabajo.
- Lluvia de ideas para la mejora continua y gestión de calidad.
- Buenas prácticas de manufactura.

Actividad 3: Compromiso, seguimiento y cumplimiento de las capacitaciones establecidas

Se deben realizar auditorías para dar seguimiento al cumplimiento de las capacitaciones y se firmara un acta de compromiso con todo el personal de Empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

Para la auditoria se utilizará el siguiente formato:

No.	Indicador	Si	A veces	No
1	Correcta aplicación de Gestión de Calidad			
2	Correcta aplicación de control de calidad			

3	Se aplica correctamente la Norma ISO 9001:2015			
4	El lugar de trabajo está limpio y ordenado			
5	Asisten a capacitaciones			

Actividad 4: Acta de compromiso de los colaboradores

Se deberá elaborar un acta de compromiso por parte de los colaboradores de Empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, esto con el fin de comprometerse a ser mejores empleados, aplicar un correcto manejo y aplicación del sistema de Gestión de Calidad.

Así como también implementar la mejora continua, aplicar las BPM en la empresa, proporcionar ideas para aumentar la rentabilidad de la empresa y colaborar con actividades que el supervisor de calidad designe a cada colaborador.

Anexo 2. Matriz de la estructura lógica.

La siguiente matriz de la estructura lógica es un instrumento que sirve para evaluar el cumplimiento de los objetivos de la propuesta, después de su desarrollo.

Componentes del plan	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Objetivo general: Evitar la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.	Al quinto año de ejecutada la propuesta se evita la pérdida de materia prima en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu, y a la vez se soluciona en 99% el efecto identificado.	Reportes de la unidad ejecutora	Mejora la rentabilidad de la empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.
Objetivo específico: Optimizar el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.	Al quinto año de ejecutada la propuesta se optimiza el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu,	Reportes de la unidad ejecutora, entrevistas, imágenes y videos.	Mejora la productividad en el área procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.

	Retalhuleu, y a la vez se soluciona en 99% el problema identificado.		
Resultado 1 Se cuenta con la Gerencia General de empresa Semillas La Abundancia, como Unidad Ejecutora.			
Resultado 2 Se cuenta con propuesta de Sistema de Gestión de Calidad Total, en el procesamiento de semillas mejoradas, en empresa Semillas La Abundancia, Retalhuleu, Retalhuleu.			
Resultado 3 Se cuenta con programa de			

capacitación a personal de empresa Semillas La Abundancia.			
---	--	--	--