



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ciclo Deming y su impacto en los costos de mala calidad en la
siembra de semilla de caña de azúcar en AGROMASTER S.A.C –
Casa Grande, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Díaz Benites, Carlos Miguel (ORCID: 0000-0003-4290-0181)

Jave Contreras, Juan Fernando (ORCID: 0000-0003-0662-4829)

ASESOR:

Dr. González Velásquez, Joe Alexis (ORCID: 0000-0001-7816-0977)

LÍNEA DE INVESTIGACION:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO – PERU

2021

DEDICATORIA

A Dios, por derramar sus bendiciones hacia nosotros y poder culminar satisfactoriamente esta gran etapa de aprendizaje.

A mi madre Nancy que me enseñó a perseverar en la vida para poder lograr mis objetivos.

A mi esposa Allizon y a mis hijas Cataleya y Emilia, por ser la fortaleza y el motivo de superación y tenacidad frente a las adversidades.

A mis padres por su esfuerzo y apoyo incondicional, lo cual me ayudó a estar en la última etapa de mi carrera. Pues cada palabra y consejo que me dieron fue para mejorar día a día, y de esta forma poder lograr mis metas y sueños a futuro.

A mis maestros, en especial al Dr. Joe Alexis González Velásquez, por brindarnos orientación para el desarrollo de nuestro proyecto.

AGRADECIMIENTO

Agradecer ante todo a Dios por la vida y la salud, por guiarnos en todo el camino de experiencia, fortaleciéndonos en las dificultades y de las debilidades y a todos los docentes que, con su sabiduría y apoyo, nos han motivado a desarrollarnos como personas y profesionales en la Universidad Cesar Vallejo. En especial a nuestro asesor Dr. Joe Alexis González Velásquez

Índice de contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Índice de contenido	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y Diseño de investigación	12
3.2. Variable y operacionalización	13
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos	16
3.6. Método de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN	46
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS	58

Índice de Tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
Tabla 2. Datos de Costos por Fallas Externos del Campo MEX-75.....	21
Tabla 3. Datos de Costos por Fallas Internas. Campos MEX 75-523.....	22
Tabla 4. Resumen de Costos Actuales.....	23
Tabla 5. Priorización de causas	25
Tabla 6. Tabla de Causas Seleccionadas	27
Tabla 7. Causas de Mayor impacto que influyen en la eficiencia.....	28
Tabla 8. Matriz de Mejoras Propuestas	29
Tabla 9. Resumen de Mejoras vs Causas	30
Tabla 10. Las 5W para la capacitación	33
Tabla 11. Indicadores de Gestión	35
Tabla 12. Verificación de Actividades de Cumplimiento del Procedimiento.....	36
Tabla 13. Participación en Capacitación.....	37
Tabla 14. Actualización de Indicadores de Tablero de Comando	38
Tabla 15. Costos luego de mejoras. Campo: MEX 73-523	41
Tabla 16. Costos de procesos errados, luego de mejoras. Campo: MEX 73-523	42
Tabla 17. Resumen de Costos Posteriores	42
Tabla 18. Impacto en los costos. Pretest vs postest	43
Tabla 19. Wilcoxon costos de mala calidad.....	45

Índice de Figuras

Figura 1. Organigrama de la empresa	19
Figura 2. DAP Inicial de Siembra	20
Figura 3. Indicador de % de Tercios Malos	21
Figura 4. Indicador de % de Proceso.....	22
Figura 5. Diagrama causa efecto	24
Figura 6. Gráfico de Pareto	26
Figura 7. Actividades del procedimiento	30
Figura 8. Pasos para preparar plan de capacitación	33
Figura 9. Pasos para elaboración de Tablero de Comando	34
Figura 10. Comparativo de Cumplimiento de Procedimiento	36
Figura 11. Tendencia de Cumplimiento del Procedimiento	37
Figura 12. Tendencia de participación en Capacitación.....	38
Figura 13. Cumplimiento Tablero de Comando	39
Figura 14. DAP de Siembra. posterior a mejoras	40
Figura 15. Comparativo DAP. Inicial vs Final	41
Figura 16. Impacto del Costo Total. Pretest- postest	43
Figura 17. Diagrama Proceso de Siembra.....	82
Figura 18. Informe de Procedimiento Verificado.....	83
Figura 19. Hoja de Verificaciones realizadas.....	84
Figura 20. Momento de Capacitación en el Campo	86
Figura 21. Indicadores de Gestión	87
Figura 22. Analizado Indicadores.....	87
Figura 23. Supervisión de Indicadores	88

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el impacto de la implementación del Ciclo Deming en los costos de mala calidad en la siembra de semilla de caña de azúcar en AGROMASTER S.A.C. El tipo de diseño de investigación fue pre-experimental y de nivel explicativo. Se usó como técnicas el análisis documental y la observación. La metodología utilizada fue la del ciclo de Deming, con el desarrollo de las cuatro etapas que incluye. Entre los resultados que se obtuvieron en esta investigación tenemos que: los costos por tercios mal cortados se redujeron en 5.63% luego de aplicar la mejora al proceso de siembra, y los costos por procesos erróneos se redujeron en 56.4% luego de aplicar la mejora al proceso de siembra. Luego de evaluar los resultados, concluimos que la implementación del Ciclo Deming redujo los costos de mala calidad en el proceso de siembra de semilla de caña de azúcar en la empresa AGROMASTER S.A.C

Palabras clave: Proceso de siembra, costos de mala calidad, Ciclo de Deming

Abstract

The objective of this research is to determine the impact of the implementation of the Deming Cycle on the costs of poor quality in the sowing of sugarcane seed in AGROMASTER S.A.C. The type of research design was pre-experimental and explanatory level. Documentary analysis and observation were used as techniques. The methodology used was that of the Deming cycle, with the development of the four stages that it includes. Among the results obtained in this research, we have that: the costs for poorly cut thirds were reduced by 5.63% after applying the improvement to the sowing process, and the costs for erroneous processes were reduced by 56.4% after applying the improvement to the sowing process. After evaluating the results, we conclude that the implementation of the Deming Cycle will reduce the costs of poor quality in the process of sowing sugarcane seed in the company AGROMASTER S.A.C

Keywords: Sowing process, poor quality costs, Deming cycle

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, las empresas se han orientado al hallazgo constante de nuevas alternativas con la finalidad de poder competir en este mundo globalizado, y esta competencia estuvo definida por la satisfacción de los clientes, los mismos que cada día son más exigentes en la calidad del servicio o producto ofrecido por las organizaciones. Ante esto, las organizaciones implementaron la utilización constante de metodologías de mejora continua; resaltando el Ciclo Deming, basada en sus cuatro etapas, como una de las más usadas para la mejora de los procesos. Una producción de caña de azúcar se relacionó en forma directa con el procesamiento del azúcar y de bebidas alcohólicas.

La producción mundial de azúcar para la campaña 2020/2021 se estimó en 188,1 millones de Tm, con un 13.2% como índice de crecimiento respecto a la campaña 2019/2020 (Boletín USDA mayo 2020). Brasil fue el principal productor, con 720 millones de Tm, tuvo más del 40% de la producción global. Agregando a China y la India concentraron como resultado los dos tercios de la producción en el mundo de caña de azúcar, cubriendo un área aproximada, en hectáreas, de 15 millones. Dentro de las variables con mayor influencia de la producción se encontraron las variables climáticas (Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar, 2020).

El Perú, desde el siglo XVI se volvió un país productor, y se dio con la llegada de los españoles, para posteriormente convertirse en un productor importante con presencia mundial, esto se debió a que tiene una posición geográfica con ciertas especificaciones agroclimáticas con muchas ventajas en referencia a otros países vecinos al cultivar la caña de azúcar, lo que ayudó en la obtención de mayores rendimientos, al año 2019 registró 125,5 Tm en cada hectárea situándose como mayores a los logrados por Colombia y Brasil (MINAGRI, 2020). Asimismo, tuvo 160 mil hectáreas para el cultivo de caña de azúcar, y se encontraron en varias regiones del norte como Lambayeque, La Ancash, Piura, Libertad y en otras regiones como Arequipa y Lima, los mismos que contribuyeron con el 3.6% del (PBI) Agrícola (Gestión, 2018).

La Libertad contó con 50 mil a 55 mil hectáreas y produjeron más de 700 mil toneladas de azúcar, que significó el 60% y 65% total de la producción nacional. La empresa AGROMASTER S.A.C. se encuentra ubicada en el distrito de Casa Grande, donde se realizó la presente investigación, es una empresa que cuenta con más de 15 años en el servicio de tercerización de servicios agrícolas; estos servicios han tenido un crecimiento acelerado, originando que descuiden el nivel de calidad en el servicio brindado. Dentro de la problemática se determinó las fallas por desconocimiento, deficientes inspecciones, personal con un básico nivel académico. Asimismo, no contaban con parámetros establecidos en la siembra, y los materiales y herramientas utilizados no se encontraban en perfectas condiciones de uso. Estos problemas originaron que se generen costos de mala calidad como consecuencia de los errores y defectos dentro de los procesos de siembra realizados; por otra parte, esto conllevó a que la organización pague penalidades por incumplimientos y le genere una mala reputación ante su competencia y sus principales clientes. Ante esta situación se planteó la siguiente interrogante, ¿Cuál es el impacto del Ciclo Deming en los costos de mala calidad, en el proceso de siembra de semilla de caña de azúcar en AGROMASTER S.A.C.?

Así mismo se justificó este estudio en lo práctico porque se brindaron herramientas específicas con la cual se pudieron controlar los costos por una baja calidad en la siembra de semilla de caña, con el fin de poder aumentar la rentabilidad en la empresa; en lo económico porque con la aplicación del ciclo de PHVA permitió realizar lo adecuado en el momento exacto, de la manera exacta y prevenir fallas posibles, esto generó un beneficio económico y financiero para la empresa; en lo metodológico porque se desarrolló siguiendo los procedimientos y metodologías de las bases científicas así como la metodología del ciclo de Deming, alineada a un proyecto de mejora; en lo teórico porque mediante el uso del ciclo de PHVA, se corroboraron las teorías de la mejora continua y ayuda en la búsqueda de soluciones a ciertos problemas específicos.

El objetivo principal del presente estudio fue: determinar el impacto de la implementación del Ciclo Deming en los costos de mala calidad en la siembra de semilla de caña de azúcar en AGROMASTER S.A.C. Los objetivos específicos que se llevaron a cabo para cumplir con el objetivo general fueron: determinar los costos de mala calidad actual del proceso de siembra, identificar el problema raíz y las causas que generan los costos de mala calidad; implementar el Ciclo Deming en los procesos de siembra, y, por último, determinar los costos de mala calidad después de la implementación del Ciclo Deming en AGROMASTER S.A.C.

Por otra parte, la hipótesis que se planteó fue: la implementación del Ciclo Deming reduce los costos de mala calidad en el proceso de siembra de semilla de caña de azúcar en la empresa AGROMASTER S.A.C.

II. MARCO TEÓRICO

Dentro de nuestros antecedentes, tenemos la siguiente información:

Para Valenzuela (2016), en su investigación: “Los costos de la mala calidad como quinto elemento del costo: aproximación teórica en la gestión de la competitividad en medio de la convergencia contable”. en Colombia. El artículo realiza un examen del procedimiento de cálculo de los costos involucrados con la calidad y con la calidad mala, realizando un contraste con los conceptos de costos que incluyen procesos de gestión y su procedimiento contable, para buscar la demostración de cómo los reportes que se generan en forma tradicional no se ajustan en forma satisfactoria a la idea de las normas para conocimiento pleno y la utilidad en el uso de los datos para el proceso de toma de decisiones, ajustadas con normas de orden internacional contable, es el que adelanta Colombia en temas contables y de aseguramiento. Para conocer los costos actuales se aplicó la técnica del análisis de documentos, donde la hoja de costos reflejó un 12.3% del costo de mala calidad. En cuanto a los resultados en discusión se plantean acciones concretas a fin de revelar en forma apropiada los costos de la buena calidad y la calidad mal, de manera que la información satisfaga en forma apropiada las necesidades de las personas al momento de tomar decisiones.

Según Montesinos, et al (2020), en su investigación titulada: “Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming”. Revista de Venezolana. Este estudio buscó el análisis del efecto de haber aplicado el Ciclo Deming para realizar una mejora continua del proceso de inventarios. Se desarrollaron las 4 fases de la metodología como son: planear, Hacer, Verificar y Actuar propuesto en la metodología. Se aplicaron como complemento una serie de instrumentos para realizar la mejora continua, entre las cuales podemos mencionar: diagramas de Ishikawa; gráficos de barra, lluvia de ideas; hojas para realizar verificaciones; diagrama de Pareto; debilidades y fortalezas existentes. Luego de evaluar el ciclo y como aplicarlo en la institución, se logró una mejora del rendimiento de las áreas en estudio, dado que se incrementó desde 2.64% en el 2016, llegando hasta 3.09% en el 2017 y alcanzando un 4.04% en 2018.

El autor concluye que al aplicar ciclo Deming en la mejora continua en el proceso de inventarios, incrementó en forma significativa su rendimiento; este piloto permitirá aplicar el estudio en plantas adicionales de la misma organización, y de negocios de otro tipo.

Para Berni y Zambrano (2018), en su investigación: "Procedimiento para determinar los costos de calidad por fallas en procesos empresariales". Revista Espacio, Venezuela. En general las organizaciones deben conocer sus costos de calidad que se encuentran obteniendo, en todos sus actividades o procesos que desarrollan. La propuesta estuvo basada en el círculo de Deming. La posibilidad de determinar y poder realizar una evaluación de sus costos les permitirá en el tiempo ser más competitivos, eficaces y eficientes, descontando el ahorro en sus operaciones, y mejoras de orden financiero y económico, y mejorar el proceso toma de decisiones a los gerentes, de una manera más precisa y concreta que le permita adelantarse en el tiempo. Este estudio propone un procedimiento en la determinación de los costos de calidad a partir de incidencias en los procesos organizacionales y que se basan en temas particulares de la empresa tanto en el ámbito internacional, como el nacional.

Para Silva y Dugarte (2018), en su investigación: "Impacto de los costos de calidad en la ejecución de los proyectos de construcción en Colombia". Revista Administración en Colombia. El efecto generado a partir de un plan para gestionar la calidad de una obra o determinado proyecto, se refleja en indicadores de medición y que ayude en el proceso para la toma de las decisiones de orden gerencial. Dada la importancia enorme que representa en el avance de todo tipo de proyecto, que al ejecutarse de manera correcta podrá eliminar agregar otros valores y reprocesos posibles. El autor plante como objetivo primordial el análisis de como impactan los costos de calidad al ejecutar los diferentes proyectos, principalmente del sector de construcción en el país de Colombia. El estudio fue de tipo cuantitativo y desarrollado con el diseño correlacional; se preparó una investigación de caso, tomando como referencia 8 proyectos del sector construcción de obras de edificación, que concluye que no hay evidencia en la mejoría de costos de calidad, en la totalidad de los proyectos revisados, usando el método de Monte Carlo y también el análisis de

valor ganado. Dado lo indicado los costos tienen que tener un presupuesto, el cual debe incluirse en las diferentes fases al momento de ejecutar un proyecto u obra respectiva. En cuanto a los resultados obtenidos se redujeron los costos en 12.5% en total.

Nuñez y Gutiérrez (2019) en su investigación titulada: “Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes”. Revista Epigmalión, Perú. El estudio buscó la determinación de la mejora en la productividad de los procesos desarrollado por una organización aplicando el ciclo de Deming. La investigación fue cuantitativa y aplicó el diseño tipo pre-experimental. Fue tomada la productividad de los diferentes procesos de la institución de doce meses, como muestra. Se trabajó con herramientas como el Check list propuesto por el ISO 9001:2015, el diagrama causa-efecto y una serie de formatos y registros sobre las ventas efectuadas y los gastos incurridos por unidad de negocio de la institución en estudio. Las técnicas aplicadas fueron la observación y la revisión documentaria; adicionalmente se incluyen documentos como los planes de acción. Al aplicar el check list de ISO 9001:2015 se obtuvo un 48% de cumplimiento en la norma, identificándose diez causas que incidían en una baja productividad. Al implementar los planes de acción estos mejoraron la productividad en un 1,45 que equivale a un aumento del 17,08 % y una reducción del costo en 8.67%. Por lo que se obtiene como conclusión que al aplicar el círculo de Deming se tuvo una influencia significativa en el incremento de la productividad.

Según Grados y Obregón (2016), en su estudio: “Implementación del ciclo de mejora continua Deming para mejorar la productividad en el área de logística de la empresa de confecciones KUYU S.A.C. LIMA-2016”. Revistas Científica Ingeniería. Perú. El estudio buscó conocer de qué forma el implementar el ciclo de Deming aumenta la productividad del proceso logística. En cuanto a las variables en estudio tenemos al ciclo de Deming con sus 4 cuatro dimensiones y la otra variable es la productividad, que incluye a la eficacia y a la eficiencia. El estudio fue cuantitativo, y el diseño de investigación que se aplicó es el cuasi experimental, en donde se obtuvieron datos de 3 meses sobre la productividad y sus dimensiones. Dentro de la conclusión a la que llega el estudio es que se

puede realizar la afirmación, con base en las evidencias obtenidas que, el ciclo de Deming guarda una relación significativa con el incremento en la productividad del proceso logístico. También se aplicó la prueba estadístico T de Student, logrando como dato un p de 0.005.

Dentro de las bases teóricas hemos considerado:

De acuerdo Amaya et al. (2020) “uno de los principios más resaltantes de la gestión de la calidad es la mejora continua de las empresas, de ahí la importancia de su estudio y aplicación”. Existen una serie de métodos de mejora continua para determinar la calidad en la producción entre las cuales podemos mencionar: Modelo de Equipo Autónomo, el cual se encuentra sustentado en equipos autodirigidos, que se usan como método de mejora continua y representan una innovación en los procesos de producción de las organizaciones (Rujano et al., 2020).

El ciclo de Deming constituye una metodología de mejora continuo en los procesos y también en calidad y buscar la sistematización al identificar y medir los problemas, definir causas que afectan en forma negativa a un proceso, preparar un plan de acción, validar y efectuar mediciones en los valores obtenidos y realizar estandarización en las actividades realizadas (Lizarelli y Toledo, 2016).

Un diagrama causa-efecto, conocido como Ishikawa muestra las causas de un proceso y se usa frecuentemente en la industria y servicios para demostrar dónde pueden surgir las causas que afectar un problema y determinar qué recursos se requieren en momentos específicos (Investopedia, 2018).

En el análisis de Deming se usan una serie de instrumento, entre ellos podemos mencionar: Diagrama de Pareto, FODA estratégico, Diagrama Ishikawa y flujogramas, con la finalidad de realizar el análisis y desarrollar las 4 fases y detectar en las empresas y los procesos que desarrolla sus fortalezas y debilidades que pueda tener. Al obtener los resultados se puede especificar un plan de mejora, adicionalmente puede crear y fomentar la creación de una cultura sobre la calidad y también de la productividad en todos los colaboradores

de la empresa (Montesinos et al. 2020). El modelo de Deming en su desarrollo sistemático, incluye seguir 4 fases bien definidas: (1) El Planificar: en donde se capturan y analizan datos que permiten conocer como se encuentra el proceso a mejorar. Se definen objetivos de mejora y planes para lograr la solución en lapso de tiempo específico. Definir el sistema de registro preciso para la evaluación del plan. (2.) El Hacer: ejecutar las acciones que se han planificado en entornos reducidos, a fin de realizar los correctivos de los problemas que surjan para evitarlos al implantar el cambio y lograr los objetivos iniciales propuestos. (3) Verificar: se recopila información para poder controlar y analizar la ejecución de las tareas, y son comparados con los objetivos iniciales que se plantearon, y se determina si lo realizado está acorde a lo esperado o se encontraron inconvenientes. (4) Actuar: si existen anomalías encontradas en la fase anterior, es necesario realizar un nuevo ciclo, donde se analizarán las causas que están generando estas anomalías y definir las mejoras requeridas para superarlos. Sí, no existieran inconvenientes realizar la aplicación a gran escala de las actividades que se planificaron, que sean aplicadas permanentemente y realizar la documentación del caso (Ovalle y Soto, 2017). El ciclo de Deming, llamado PDCA (del inglés plan-do-check-act), constituye una estrategia para mejorar continuamente la calidad en 4 fases; se basa en el concepto preparado por W. Shewhart (Grados y Obregón, 2016). Los resultados del ciclo ayudan en la mejora de las organizaciones integralmente, y mejoran su competitividad, al momento de elaborar sus productos, aumentando en forma continua el incremento de la calidad, incrementan la productividad, reducen costos, ayudan a aumentar su cuota en el mercado y las hacen más rentables a la institución que las aplica (Tomioka y Canavesi, 2014).

La calidad es: buscar la satisfacción plena de lo que el cliente requiere o necesita. Satisface lo que el cliente tiene como expectativa. Crear necesidades adicionales a un cliente. No tener defectos al elaborar productos. Realizar adecuadamente las cosas desde el inicio. Fabricar un bien o desarrollar servicios en función a estándares existentes. Responde en forma rápida a necesidades de los clientes. Una línea de tendencia a lograr excelencia en sus operaciones que realiza (Díaz y Gonzáles, 2018). Los costos de calidad, son concebidos, como el dinero que se destina a fin de conseguir un nivel de calidad

deseado y que satisfaga a los clientes. La calidad no es conseguida en forma casual, se realiza planificaciones previas de actividades y mediciones, sobre las cuales debe de realizar una serie de inversiones. Un sistema de costos de calidad busca como objetivo, garantizar que, al producir un producto determinado, se cumpla en forma satisfactoria con requisitos definidos por el cliente, con el menor costo posible, y ayude a tener una mejor rentabilidad. Un sistema de costos de calidad brinda reglas para conseguir datos y que permitan su uso por la alta dirección y que ayuden en el análisis del impacto económico que genera calidad. En esta investigación los costos de calidad, se consideran a aquellos que permitan obtener un producto o servicio determinado; usando los costos generados para establecer un estándar en la calidad deseado. Además, las quejas, o fallas de diferente índole que se relacionan con el producto o servicio se consideran como costo de calidad (Berni y Zambrano, 2018). Los elementos incluyen expectativas y una serie de necesidades de los consumidores, adicionalmente se genera costos asociados al no cumplir la adecuación, de acuerdo a la necesidad del cliente. Un sistema de costos de calidad se agrupa desde el punto de vista financiero en costos de no cumplimiento y costos de cumplimiento, que ayudan a la alta dirección seleccionar alternativas de calidad para reducir costos asociadas a ella (Díaz y Vega, 2015). En la actualidad los costos de calidad se identifican al diseñar, implementar, y mantener los sistemas de calidad, también incluye costos por mejora de procesos, costos incurridos por el fracaso de haber lanzado un producto que no alcanzó el éxito deseado cuando se lanzó en el mercado. Como conclusión un costo de calidad es aquello que se realiza para que el producto cubra las expectativas del cliente y todo aquello que se gastó por no cubrir las expectativas del cliente (CMC). Si deseamos que un producto final sea bueno crecen los costos por realizar acciones que incluyen costos para prevenir acciones y para evaluar. Si los productos son mal fabricados, se incurre en el CMC y generalmente aparecen por diferentes tipos de fallas de orden externo o interno. Podemos indicar la existencia de un especial CMC que se genera al perder ingresos que, por la gestión inadecuada de la organización, generan que no se cumpla con entregas en plazos establecidos o que el cliente se encuentre insatisfecho por lo que requirió; siendo este un tema de responsabilidad total de

la gerencia y que como costumbre no se revelan en la información contable (Montilla et al., 2019). En resumen, los costos que guardan relación con la calidad incluyen 3 niveles. (1) Costos de evaluación y de prevención; (2) el CMC integrado por diferentes fallas de orden externo e internas y además por las ventas que se perdieron; y (3) se despliegan los términos concretos del CMC variando por cada institución y en función a su proceso productivo y proceso comercial. Adicionalmente, se puede establecer una nomenclatura por tipos de costos: “i) costos de calidad y ii) CMC; categorías de los costos: en los de calidad serían: i) costos de prevención y ii) costos de evaluación; y en el CMC tendríamos las categorías: i) costos de fallas internas, ii) costos de fallas externas, y iii) costos de ventas perdidas” (Salas, 2018). Para finalizar se encuentran los elementos sobre los cuales se despliegan las categorías. De la categoría de costos por fallas internas se despliegan los conceptos: garantías, quejas, devoluciones, pleitos, etc. Adicionalmente en cuanto a la categoría de costos por pérdidas de ventas se pueden mencionar los conceptos siguientes: insatisfechos e incumplimientos. Los costos de prevención: son costos que permiten eliminar la elaboración de productos que no guarden relación con los requerimientos, son el costo de acciones que se llevan a cabo con el fin de esquivar inconvenientes en todo el proceso productivo de un bien hasta la comercialización del mismo. Costos de evaluación: detectan imperfecciones en los productos; se generan a partir de inspecciones y evaluaciones de las diferentes actividades desarrolladas y que son planificadas para identificar si los requerimientos en qué medida se vienen cumpliendo. Existe otro grupo de Costos, los que se generan por fallas internas: son costos agrupados al finalizar un proceso productivo de un determinado bien, y aún no se le ha entregado al demandante, son relacionados con defectos que pueden aparecer en el proceso de producción del bien y que al ser evaluados deban reprocesarse o ser descartados. Y finalmente tenemos los Costos que se originan por fallas de orden externo: estos se pueden originar luego que el producto o bien ha sido entregado al cliente; no es aceptado dado que no se ajusta a los especificado y requerido por el cliente, en su forma más extrema puede arrojar consecuencias de llegar a perder al cliente, creando una imagen negativo de incumplimiento

dado la insatisfacción que resulta de no recibir un producto de acuerdo a las expectativas requeridas por el cliente (Montilla et al. 2019).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación

El estudio fue aplicado, dado que se implementó el ciclo de Deming en la organización, de este modo solucionó los problemas de costos de mala calidad en la siembra de semilla de caña de azúcar.

Diseño de investigación

Para este proyecto fue de tipo pre – experimental, porque se hizo un control mínimo de la variable independiente (Ciclo de Deming) a fin de determinar cómo influye en la variable dependiente (Costos de mala calidad).

Esquema del diseño

G: O1 \implies **X** \implies **O2**

X= estímulo

Donde:

G: Grupo de muestra donde se aplicó el experimento

O1: Medición previa (antes de la metodología: Ciclo de Deming) de la variable dependiente Costos de mala calidad

X: Variable independiente (Ciclo de Deming)

O2: Medición posterior (después de la metodología: Ciclo de Deming) de la variable dependiente Costos de mala calidad.

3.2. Variables y operacionalización

Variables

Variable independiente: Ciclo de Deming

Según Gonzales y Arciniegas (2016), es la metodología de implementación y aplicación para el desarrollo y mejora continua de procesos que la industria necesita. En las cuales tiene 4 dimensiones que son Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (p.39 y 40).

Variable dependiente: Costos de mala calidad

El costo de la mala calidad es la suma total de los recursos desperdiciados, tales como capital y mano de obra, por causa de la ineficiencia en la planificación y en los procedimientos de trabajo.

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

Según Arias, Villasís y Miranda (2016), la población de estudio es un grupo de casos, determinado, finito y accesible, además contiene criterios específicos los cuales deben fijarse antes de extraer la muestra para que se pueda extrapolar los resultados obtenidos al resto de la población al culminar la investigación.

La población de la presente investigación estuvo conformada por la cantidad de hectáreas de campos de cultivo que fueron sembrados a diario y que para su efecto de la investigación se tomó 4 meses es decir los meses de julio de 2021 a octubre de 2021.

- Criterios de inclusión

Todos los servicios de tercerización de siembra de semilla de caña de azúcar establecidos por el cliente y que se efectuaron en la localidad de Casa Grande, donde se determinó durante un lapso de tiempo que corresponde a los 4 meses es decir los meses de julio de 2021 a octubre de 2021.

- **Criterios de exclusión**

Todos los servicios, que no tenían relación con la tercerización de siembra de semilla de caña de azúcar establecidos por el cliente y que se efectuaran en la localidad de Casa Grande, donde se determinó durante un lapso de tiempo que corresponde a los 4 meses es decir los meses de julio de 2021 a octubre de 2021.

Muestra

La muestra es un subconjunto de la población que está siendo estudiada, y se conformó por la cantidad de hectáreas de campos de cultivo que son sembrados a diarios y que para su efecto de la investigación se tomó el mes de agosto de 31 días.

Muestreo

No probabilístico por conveniencia

Unidad de análisis

Se determinó que nuestra unidad de análisis fue cada hectárea de terreno que se ha sembrado.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Observación: Detalló e identificó las características relevantes que contiene las variables de estudio donde se realizó una observación de campo. El objetivo de esta técnica fue intentar mostrarnos las fallas en el servicio de siembra de la semilla de caña de azúcar en los campos de cultivo.

Entrevista: Se aplicó al jefe de operaciones de siembra de campos con el objetivo recolectar datos históricos de la realidad problemática los cuales serían el reporte de sanciones por servicios defectuosos, detalle de cantidad de hectáreas sembradas y reporte de identificación fallas durante el servicio.

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Fase de estudio	Fuentes de información	Técnica	Instrumento	Resultados
Identificar el problema raíz y las causas que generan los costos de mala calidad	Gerente, supervisores	Observación directa	Guía de observación de campo	Mostrar las fallas en el servicio de siembra de la semilla de caña de azúcar en los campos de cultivo.
Implementar el Ciclo Deming en los procesos de siembra	Expertos en el tema/Supervisores	Observación / entrevista	Lineamientos de verificación PDCA/Guía de entrevista	Implementación el Ciclo Deming en los procesos de siembra
Determinar los costos de mala calidad después de la	Supervisores	Análisis documental	Guía de análisis documental	Se determinó los costos de mala calidad después de la implementación del Ciclo

implementación del Ciclo Deming en AGROMASTER S.A.C				Deming en AGROMASTER S.A.C
---	--	--	--	-------------------------------

Fuente. Elaboración propia

Validez y confiabilidad del instrumento

Validez

Para validar los instrumentos descritos se realizó un juicio de expertos para obtener sus críticas constructivas que nos sirvieron para realizar posibles modificaciones. Se presentó las hojas donde se recopiló datos e información relacionada a la siembra de semilla de la caña de azúcar, el cual se verificó su validez generando su aprobación.

Confiabilidad

Los datos que nos proporcionó la empresa AGROMASTER S.A.C se acreditaron como confiables para el desarrollo de la presente investigación, porque es una fuente de datos primaria donde su confiabilidad es segura.

3.5. Procedimientos

Reportes del área de operaciones

Sanciones por servicios defectuosos: Se obtuvo la cantidad monetaria de descuento que el cliente realizó al detectar un servicio de siembra defectuoso.

Cantidad de hectáreas sembradas: Reporte que nos brindó la cantidad de hectáreas sembradas durante un mes.

Identificación de fallas en el servicio de siembra: Información clave que ayudó a la elaboración de un eficiente plan de acción durante la implementación del Ciclo Deming.

3.6. Método de análisis de datos

Según nuestro tipo de objetivo nuestro análisis fue:

Análisis descriptivo: este análisis permitió conocer la información que sirvió para identificar las fallas en el proceso de siembra de semilla de caña y para proponer estrategias que permitieron reducir los costos de mala calidad.

En el análisis inferencial, buscando la contratación de la hipótesis, se usó el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), y las tablas Excel; lo que permitió estimar el pre y post prueba de la implementación del Ciclo de Deming.

3.7. Aspectos éticos

El estudio de investigación se realizó respetando los derechos de autoría, conceptos, formulas, gráficos y otros. Para autentificar que se respetó la autoría, se emplearon referencias bibliográficas, menciones de fuentes de información, referencias en citas textuales y parafraseadas.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinación de los costos de mala calidad actual del proceso de siembra

a. Acerca de la empresa

La empresa AGROMASTER S.A.C. se ubica en el distrito de Casa Grande, donde se realizó la presente investigación, es una empresa que cuenta con más de 15 años en el servicio de tercerización de servicios agrícolas; estos servicios han tenido un crecimiento acelerado, originando que descuiden el nivel de calidad en el servicio brindado

Cuenta con un equipo de profesionales especializados en tecnología y con experiencia técnica en el desarrollo de los procesos productivos agrarios e industriales y en administrar los recursos humanos.

Visión: Ser reconocidos como una empresa líder en la tercerización de procesos productivos e industriales propios del giro del negocio, gracias a la confiabilidad y a la gestión de sus sistemas administrativos integrales.

Misión: Brindar servicios de calidad integral en el desarrollo de los procesos productivos agrarios e industriales de acuerdo con las exigencias de nuestros clientes, en forma oportuna, cumpliendo tiempos establecidos, ética y responsabilidad social.

Organigrama: a continuación, se muestra como se encuentra organizada actualmente la empresa

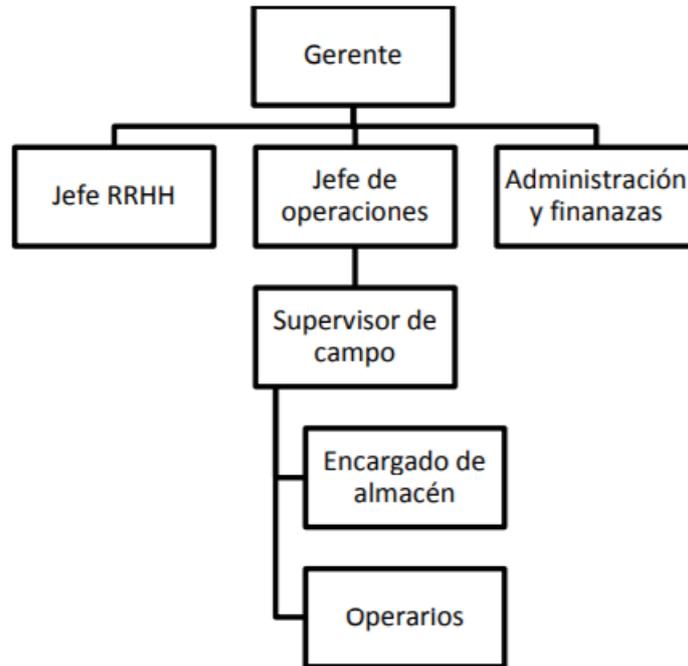


Figura 1. Organigrama de la empresa

Fuente: datos de la empresa

b. DAP del proceso de siembra

Veamos el Diagrama de Actividades del proceso (DAP) actual de siembra.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO

Diagrama No.	Hoja No.	OPERARIO <input type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	ACTIVIDAD <input checked="" type="checkbox"/>				
Objetivo: Revision de		RESUMEN						
		ACTIVIDAD	ACTUAL	TIEMPO (Segundos)				
Proceso analizado:		Operación	15	2205				
		Transporte	2	7480				
Metodo:		Espera	0	0				
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Inspección	1	300				
Operario: Trabajador		Almacenamiento	0	0				
Elaborado por:		Comentarios						
Fecha: 2/09/2021								
Aprobado por:								
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			○	➔	D	□	▽	
Inicio	1	0.00	●					
Solicitar herramientas	1	240.00		●				
Recepcionar herramientas	1	280.00	●					
Ubicarse en el campo	1	95.00	●					
Corte caña de azúcar nivel suelo	1	30.00	●					
Separar cortes	1	180.00	●					
Deshoje caña de azucar antes cogollo	1	90.00	●					
Corte de semilla	1	60.00	●					
Selección de semilla	1	120.00	●					
Amarrado de semilla	1	120.00	●					
Carga de semillas	1	320.00	●					
Transporte de semillas	1	7200.00		●				
Distribución de semillas	1	360.00	●					
Tendido de semillas	1	150.00	●					
Tapado de semillas	1	240.00	●					
Asegurar bordes de tapado	1	200.00	●					
Verificar bordes de tapado	1	300.00				●		
Fin	1	0.00	●					
TOTAL		18.00	9985.00					

Figura 2. DAP Inicial de Siembra

Fuente: elaboración propia

c. Costos de mala calidad.

- Costos Externos

A continuación, se realizó el cálculo de 2 indicadores:

- Costo Tercios Mal cortados: es el costo valorizado por los cortes mal ejecutados.
- Tercios descartados por mal corte (TD): es el valor porcentual que determinó el nivel de trabajo adecuado efectuado. Se calculó de la siguiente forma:

$$TD = \frac{\text{Nro Tercios mal Cortados}}{\text{Nro Total Tercios Cortados}}$$

En la tabla siguiente podemos observar los valores respectivos, de ambos indicadores correspondientes a la variedad: Mex 75-523

Tabla 2. Datos de Costos por Fallas Externas del Campo MEX-75

Campo: MEX 75-523				
Labor	Total Tercios Cortados	Tercios Mal Cortados	Tercios Descartados Mal Corte (TD)	Costo Mal Tercio (S/.)
Carguío-distrib caña-siembra	12,900	1,170	9.07%	234.00
Corte semilla caña-siembra	14,700	1,488	10.12%	892.80
Surcado, tendido semilla caña	2,820	254	9.01%	101.60
Tendida semilla caña siembra	12,900	1,281	9.93%	140.91
Transporte Caña siembra	12,900	1,212	9.40%	218.16
Total general	56,220	5405		1,587.47

Fuente: Anexo 05

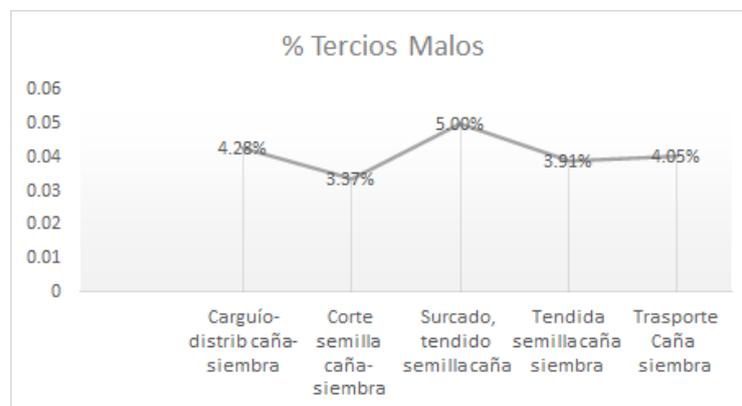


Figura 3. Indicador de % de Tercios Malos

Fuente: elaboración propia

- Costos Internos

A continuación, se realizó el cálculo de 2 indicadores:

- Costo Procesos Erróneos: es el costo valorizado por los reprocesos realizados.
- Reprocesos de siembra (RS): es el valor porcentual que determinó el nivel de reprocesos efectuados. Se calculó de la siguiente forma:

$$RS = \frac{\text{Nro Procesos erróneos}}{\text{Nro Total Procesos Efectuados}}$$

Tabla 3. Datos de Costos por Fallas Internas. Campos MEX 75-523

Campo: MEX 75-523				
Labores	Total Procesos (*)	Procesos Erróneos	Reprocesos de Siembra	Costo Mal Proceso
Carguío-distrib caña-siembra	14,520	1,556	10.72%	311.2
Corte semilla caña-resiembra	14,520	1,489	10.25%	893.4
Tendida semilla caña resiembra	11,400	1,133	9.94%	453.2
Transporte Caña resiembra	14,520	1,375	9.47%	247.5
Total general	54,960	5,553		1,905.30

(*) 14520 /660 = N.o hectáreas

Fuente: Anexo 5

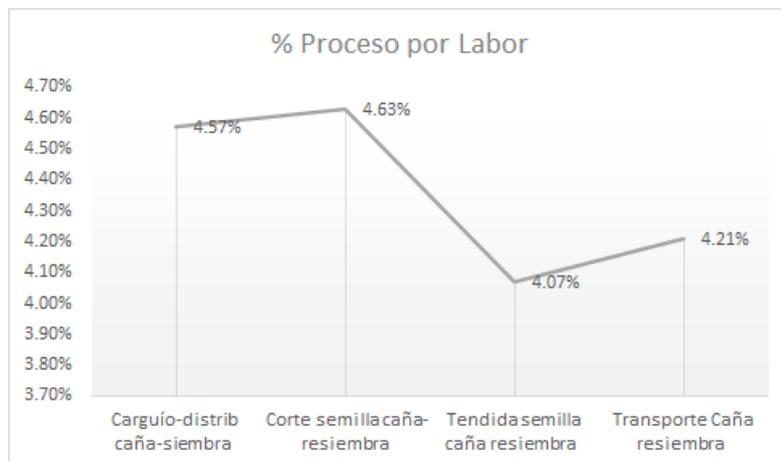


Figura 4. Indicador de % de Proceso

Fuente: Anexo 05

Resumen de Costos

Tabla 4. *Resumen de Costos Actuales*

Indicadores		Indicadores de Costo (S/.)		
% Tercios Descartado Mal Corte	% Reprocesos de Siembra	Costo Tercios Malos	Costos Reprocesos	Total Costos
9.61%	10.10%	1,587.47	1,905.30	3,482.77

Fuente: Anexo 05

Como se puede apreciar los costos totales para el período en estudio ascendieron a S/. 3,482.77

4.2. Identificación del problema raíz y las causas que generan los costos de mala calidad

a. Identificando causas.

La identificación de las causas que afectaron directamente a los costos de la empresa se realizó con el apoyo del personal experto del proceso de negocio.

Se identificó un total de 16 causas, y los expertos, además, desarrollaron un cuestionario (Ver Anexo 5) donde valorizaron cada una de las causas existentes, con valores del 1 al 5, cuyo resultado puede verse en el anexo 6

A continuación, mostramos las causas identificadas:



Figura 5. Diagrama causa efecto

Fuente: elaboración propia

b. Matriz de priorización de causas.

Luego de aplicar Pareto se muestra la tabla de priorización de causas siguiente:

Tabla 5. *Priorización de causas*

Causa Identificada	Puntaje	%	%Acum
Falta de procedimiento	29	11.2%	11.2%
Personal poco capacitado	29	11.2%	22.4%
Inspecciones deficientes	27	10.4%	32.8%
Parámetros mal aplicados	27	10.4%	43.2%
Carencia instructivos	23	8.9%	52.1%
Demora entrega materiales	21	8.1%	60.2%
Adquisición de materiales tardía	20	7.7%	68.0%
Proceso manual de datos	16	6.2%	74.1%
Condiciones de equipo	11	4.2%	78.4%
Eficiencia baja de operaciones	10	3.9%	82.2%
Alta temperatura	9	3.5%	85.7%
Cambios de personal	8	3.1%	88.8%
Equipos poco mantenimiento	8	3.1%	91.9%
Bajo nivel motivación	7	2.7%	94.6%
Falta indicadores de gestión	7	2.7%	97.3%
Exposición al ambiente	7	2.7%	100.0%

Fuente: Anexo 6 y Figura 5

Ahora veamos el diagrama de Pareto en forma gráfica, tal como se muestra a continuación

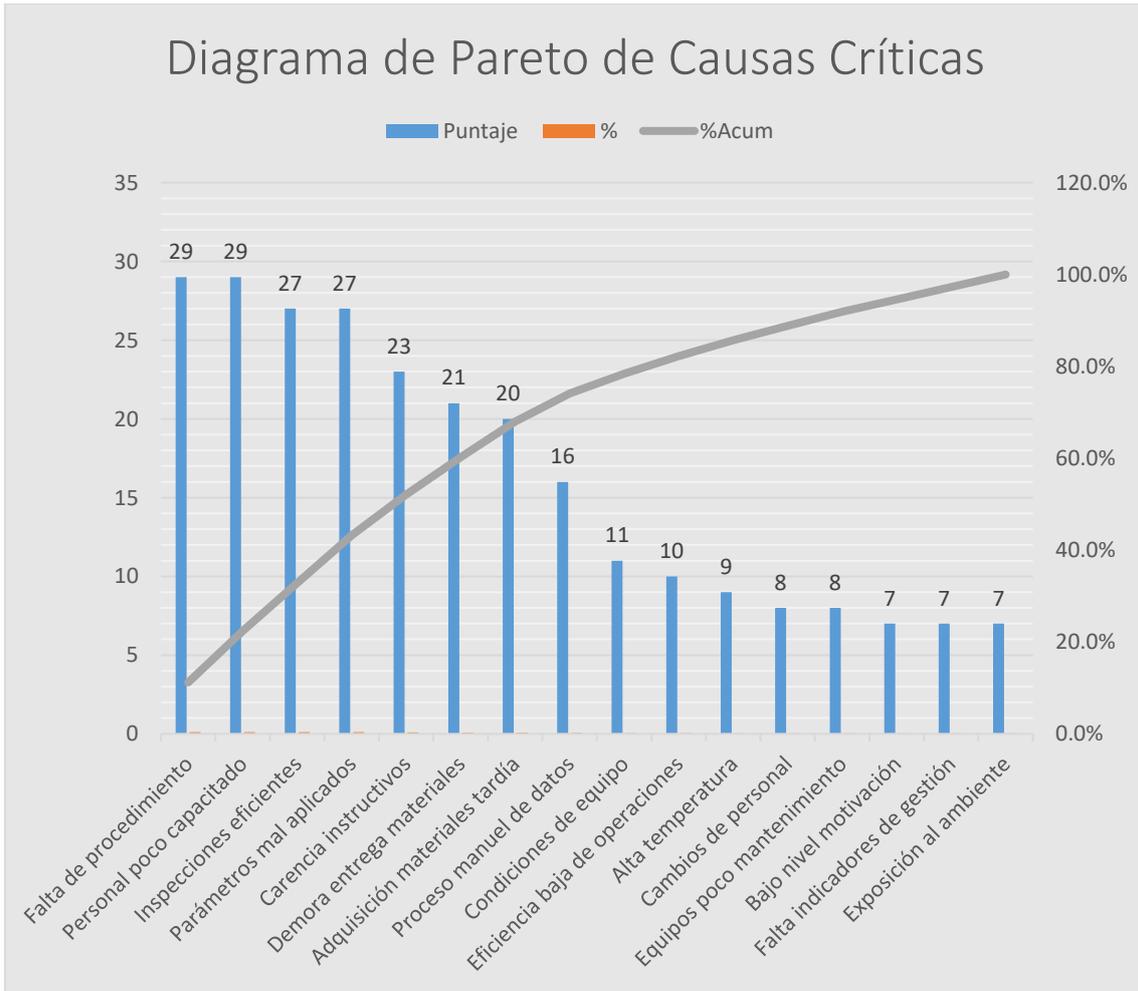


Figura 6. Gráfico de Pareto

Fuente: Tabla 5

De acuerdo a la información presentada por Pareto, se observa que 8 causas concentraron cerca del 75% de inconvenientes.

Veamos la tabla de causas seleccionadas.

Tabla 6. *Tabla de Causas Seleccionadas*

Causa Identificada	Puntaje	%	%Acum
Falta de procedimiento	29	11.2%	11.2%
Personal poco capacitado	29	11.2%	22.4%
Inspecciones deficientes	27	10.4%	32.8%
Parámetros mal aplicados	27	10.4%	43.2%
Carencia instructivos	23	8.9%	52.1%
Demora entrega materiales	21	8.1%	60.2%
Adquisición de materiales tardía	20	7.7%	68.0%
Proceso manual de datos	16	6.2%	74.1%

Fuente: Tabla 4

La falta de procedimiento y el personal poco capacitado concentraron el 22.4% del total.

Estas causas fueron en las que se deben de realizar mejoras a fin de que el costo se vea favorecido y tienda a ser el estándar deseado.

4.3. Implementación del Ciclo Deming en los procesos de siembra

4.3.1. Planificar

a. Causas Especificadas

Estas fueron las 8 causas encontradas

Tabla 7. *Causas de Mayor impacto que influyen en la eficiencia*

Causa Identificada	Puntaje
Falta de procedimiento	29
Personal poco capacitado	29
Inspecciones deficientes	27
Parámetros mal aplicados	27
Carencia instructivos	23
Demora entrega materiales	21
Adquisición de materiales tardía	20
Proceso manual de datos	16

Fuente: elaboración propia

b. Mejoras Propuestas a Realizar

A continuación, se presenta la Matriz de mejora de propuestas, las mismas que permitirán ayudaron a eliminar o reducir las causas encontradas

Esta fue la matriz de mejoras propuestas:

Tabla 8. *Matriz de Mejoras Propuestas*

#	Causa	Propuesta	Responsable	Área	Fecha
1	Falta de procedimiento	Preparar un Procedimiento DAP	Responsable Siembra	Siembra	10-10-2021
2	Personal poco capacitado	Elaborar Programa de Capacitación	Jefe de Recursos Humanos	Recursos Humanos	20-10-2021
3	Inspecciones deficientes	Implementar Tablero de Comando	Responsable Siembra	Siembra	25-10-2021
4	Parámetros mal aplicados	Preparar instructivo de calidad	Responsable Siembra	Siembra	25-10-2021
5	Carencia instructivos	Preparar instructivo de calidad	Responsable Siembra	Siembra	20-10-2021
6	Demora entrega materiales	Preparar un Procedimiento	Responsable Siembra	Siembra	10-10-2021
7	Adquisición de materiales tardía	Preparar un Procedimiento	Responsable Siembra	Siembra	10-10-2021
8	Proceso manual de datos	Elaborar Programa de Capacitación	Responsable Siembra	Recursos Humanos	20-10-2021

Fuente: elaboración propia

Definiendo la matriz de mejoras con causas, se tuvo las siguientes mejoras

Tabla 9. Resumen de Mejoras vs Causas

#	Mejora propuesta	Causas
1	Crear un Procedimiento	Falta procedimiento
		Adquisición de materiales tardía
		Retraso entrega de maquinaria
2	Elaborar programa de capacitación	Personal poco capacitado.
		Proceso manual de datos
3	Implementar Tablero de Comando	Inspecciones deficientes
4	Cartilla de Instructivos de Calidad	Parámetros mal aplicados
		Carencia instructivos

Fuente: elaboración propia

4.3.2. Hacer

De acuerdo a las actividades planificadas, se procedió a realizar cada una de las mejoras establecidas

A. Mejora 01. CREAR UN PROCEDIMIENTO

Dentro de las actividades desarrolladas para preparar el procedimiento de mejora, se indicaron las siguientes:

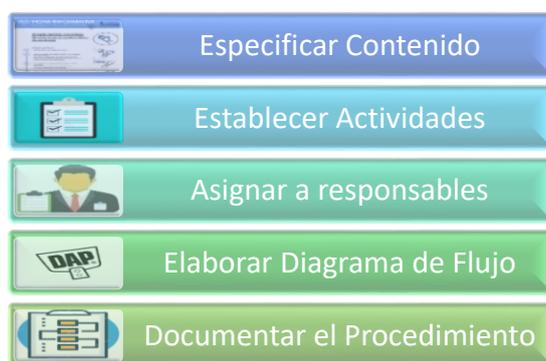


Figura 7. Actividades del procedimiento

Fuente: elaboración propia

a. Especificar Contenido: estos fueron los puntos a considerar en el contenido del procedimiento a elaborar:

- Objetivo Principal
- Ámbito de aplicación
- Reglas generales
- Responsables involucrados
- Términos Clave
- Flujos de Acciones
- Lista de Actividades
- Diagramas de Actividades
- Indicaciones finales

b. Establecer Actividades: dentro de las actividades para la ejecución del procedimiento tenemos las siguientes:

Ítem	Actividades Principales
1	Inicio
2	Solicitar herramientas
3	Recepcionar herramientas
4	Ubicarse en el campo
5	Corte de la caña de azúcar al nivel del suelo
6	Separar cortes
7	Deshoje de la caña de azúcar antes del cogollo
8	Corte de semilla
9	Selección de semilla
10	Amarrado de semilla
11	Carga de semillas
12	Transporte de semillas
13	Distribución de semillas
14	Tendido de semillas
15	Tapado de semillas
16	Asegurar bordes de tapado
17	Verificar bordes de tapado
18	Fin

c. Asignar a responsables

	Actividad	Responsable
1	Inicio	
2	Solicitar herramientas	Almacén
3	Recepcionar herramientas	Operario
4	Ubicarse en el campo	Supervisor
5	Corte de la caña de azúcar al nivel del suelo	Operario
6	Separar cortes	Operario
7	Deshoje de la caña de azúcar antes del cogollo	Operario
8	Corte de semilla	Operario
9	Selección de semilla	Operario
10	Amarrado de semilla	Operario
11	Carga de semillas	Operario
12	Transporte de semillas	Operario
13	Distribución de semillas	Operario
14	Tendido de semillas	Operario
15	Tapado de semillas	Operario
16	Asegurar bordes de tapado	Operario
17	Verificar bordes de tapado	Supervisor
18	Fin	

d. Elaborar diagrama de Proceso

Ver Anexo 13-A

e. Documentar el procedimiento

Este puede ser visto en el Anexo 06

B. Mejora 02. Plan de Capacitación

Estos fueron los pasos para la elaboración del taller de habilidades

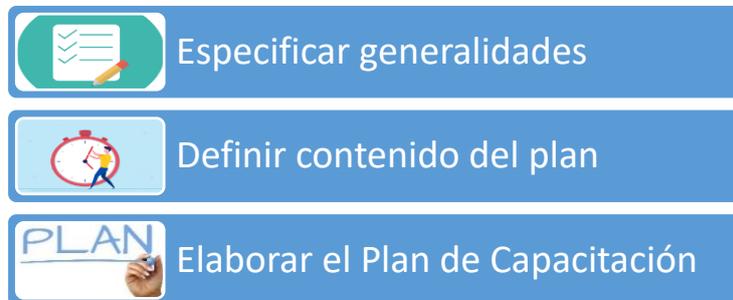


Figura 8. Pasos para preparar plan de capacitación

Fuente: elaboración propia

a. Especificar generalidades

Se aplicó la técnica de las 5W, cuyo resultado puede observarse en la tabla siguiente:

Tabla 10. Las 5W para la capacitación

Aplicación W	Extensión W	Justificación
¿QUIÉN?	A quiénes se dirige	Personal del área
¿QUÉ?	Qué temas comprenderá	Taller Procedimiento Taller de operaciones
¿DÓNDE?	Lugar de dictado	Instalaciones de la empresa
¿CUÁNDO?	Qué fechas se dictará	Tres fechas (4 horas cada fecha)
¿POR QUÉ?	Resultado a lograr	Entregar técnicas para mejorar labores que desarrolla.

- c. Preparar el Plan:
Puede verlo en el Anexo 07

C. Mejora 03. Tablero de Comando

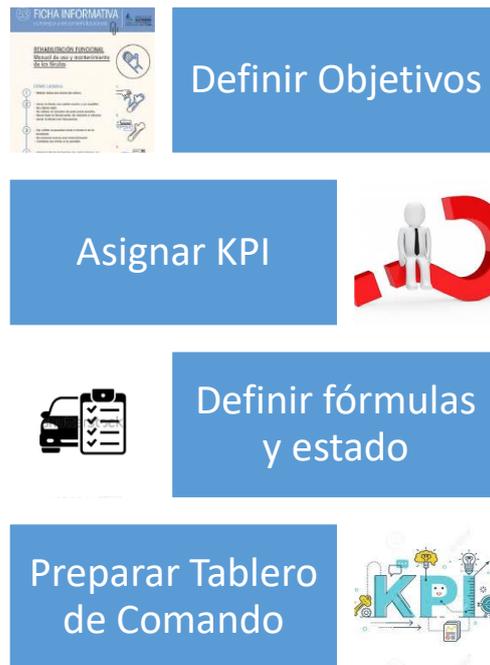


Figura 9. Pasos para elaboración de Tablero de Comando

Fuente: elaboración propia

a. Definir objetivos

- Objetivo 01: Disminuir los tercios mal cortados de caña de azúcar.
- Objetivo 02: Disminuir los costos del proceso de corte de caña de azúcar.
- Objetivo 03: Controlar las horas hombre trabajadas respecto a las programadas
- Objetivo 04: Conocer la cantidad de cortes efectuados

b. Asignar los KPI

Los KPI que se trabajaron para cada objetivo definido se muestran a continuación:

- Objetivo 01: Indicador de Tercios Mal Cortados (ITM)
- Objetivo 02: Indicador de Costos del Proceso (ICP)
- Objetivo 03: Indicador de Horas hombre (IHH)
- Objetivo 04: Indicador de Cortes efectuados (ICE)

Las fórmulas de los indicadores, así como los estados de los indicadores se pueden observar en la tabla siguientes:

Tabla 11. *Indicadores de Gestión*

#	Objetivo	Indicador	Fórmula	Estado
O1	Disminuir los tercios mal cortados de caña de azúcar.	Indicador de Tercios Mal Cortados (ITM)	$\frac{\text{Tercios Mal Cortados}}{\text{Total Tercios Cortados}}$	<7% 7-10% >10%
O2	Disminuir los costos del proceso de corte de caña de azúcar.	Indicador de Costos del Proceso (ICP)	$\frac{\text{Procesos Errados}}{\text{Total de Procesos}}$	<4% 4-7% >7%
O3	Controlar las horas hombre trabajadas respecto a las programadas	Indicador de Horas hombre (IHH)	$\frac{\text{Total Horas Ejecutadas}}{\text{Total Horas Programadas}}$	<3% 3-5% >10%
O4	Conocer el nivel de capacitación del Personal de Mantenimiento	Indicador de Cortes efectuados (ICE)	$\frac{\text{Cantidad de Cortes Efectuados}}{\text{Cantidad de Cortes Programados}}$	>90% 80-90% <80%

Fuente: datos de la empresa

4.2.3. Verificar

De acuerdo a las actividades planificadas, se procedió a realizar a cada mejora

a. Crear procedimiento

De acuerdo a las verificaciones realizadas, en 4 fechas, y usando la Hoja de Verificación de mejoras (Ver Anexo 09), se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 12. Verificación de Actividades de Cumplimiento del Procedimiento

Fecha	Programación	Ejecutadas	% Cumplimiento
18/10/2021	16	12	75.0%
20/10/2021	16	14	87.5%
22/10/2021	16	14	87.5%
25/10/2021	16	16	100.0%
Final	16	14	87.5%

Fuente: elaboración propia

Veamos por medio de un gráfico el comparativo de las actividades programadas y las actividades ejecutadas.

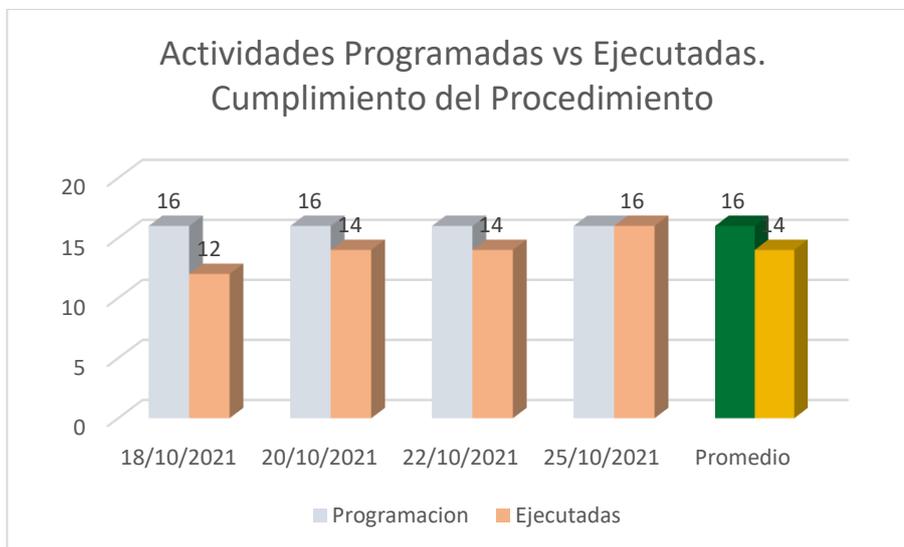


Figura 10. Comparativo de Cumplimiento de Procedimiento

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en promedio de las verificaciones realizadas corresponde a 14 cumplidas de las 16 programadas.

Revisemos ahora la tendencia de cumplimiento del procedimiento:



Figura 11. Tendencia de Cumplimiento del Procedimiento

Fuente: elaboración propia

Se observa una tendencia creciente de cumplimiento con un 87.5% promedio actual de cumplimiento de las actividades.

Puede observar los informes que preparó el responsable de verificación en el Anexo 13-B

b. Capacitar

Las capacitaciones se llevaron a cabo dentro de las fechas programadas. Los resultados de la verificación del curso, se realizaron con el Documento de Control de asistencia, y se pueden observar en la tabla siguiente:

Tabla 13. *Participación en Capacitación*

Fecha	Participantes	Asistentes	% Asistencia
19/10/2021	5.0	4.0	80.0%
21/10/2021	5.0	5.0	100.0%
23/10/2021	5.0	5.0	100.0%
Promedio			93.3%

Fuente: elaboración propia

Note que la asistencia del personal fue de 93.4% en las fechas programadas.

Veamos una tendencia de la asistencia en el siguiente gráfico:

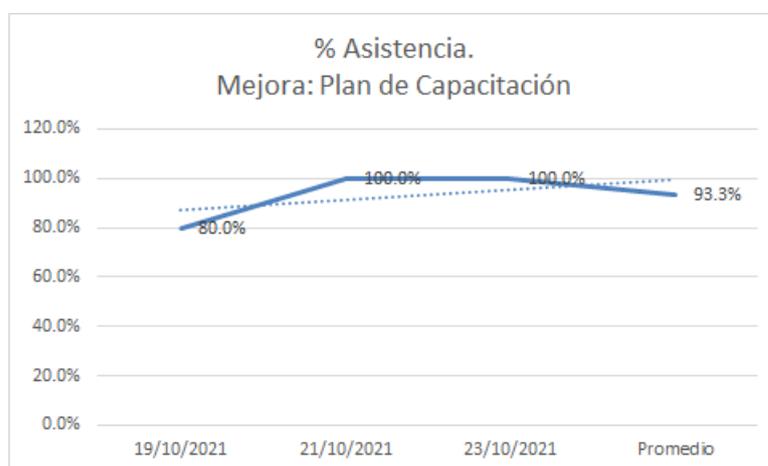


Figura 12. Tendencia de participación en Capacitación

Fuente: elaboración propia

Note que la tendencia es hacia arriba, se finalizó el curso con la totalidad de los participantes asistiendo.

Una imagen de las capacitaciones dadas al personal de la empresa, puede observarse en el anexo 13-C

Al verificar la propuesta del tablero de comando, en cuanto a la actualización de los datos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 14. Actualización de Indicadores de Tablero de Comando

Fecha	Total Indicadores	Indicadores Actualizados	% Cumplimiento
18/10/2021	4.0	3.0	75.0%
19/10/2021	4.0	3.0	75.0%
20/10/2021	4.0	4.0	100.0%
21/10/2021	4.0	4.0	100.0%
22/10/2021	4.0	4.0	100.0%
Promedio			90.0%

Fuente: elaboración propia

Veamos en forma gráfica el indicador de cumplimiento de la actualización de los valores el tablero de comando

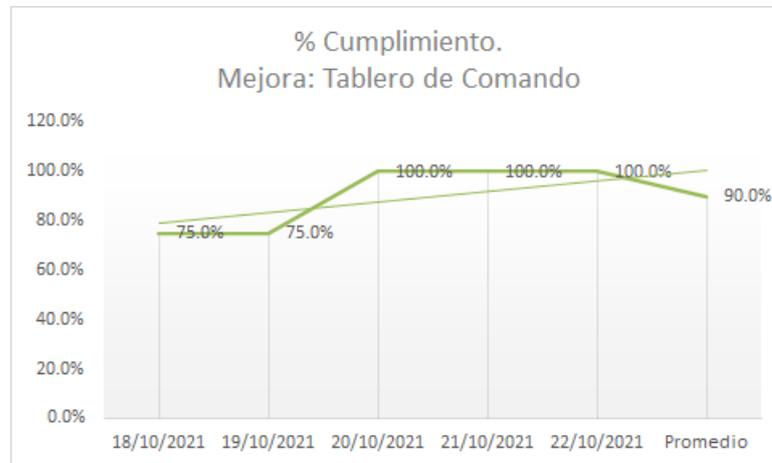


Figura 13. Cumplimiento Tablero de Comando

Fuente: elaboración propia

El % promedio de cumplimiento fue de 90% con tendencia creciente.

Se puede observar algunas evidencias de la implementación del tablero de comando, en el anexo 13-D

d. Diagrama de Actividades (DAP)

Luego de realizar las mejoras, se estableció una nueva medición del Diagrama de Actividades del Proceso de siembra, el mismo que se puede ver a continuación:

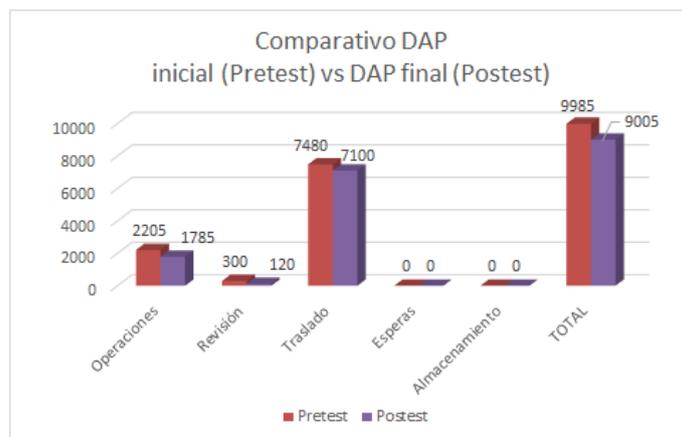


Figura 15. Comparativo DAP. Inicial vs Final

Fuente: elaboración propia

Existe una disminución de 980 segundos (9985 antes de las mejoras y 9005 posterior a las mejoras); lo cual significó una reducción, en los tiempos del 9.81%

3.4. Determinación de los costos de mala calidad después de la implementación del Ciclo Deming en AGROMASTER S.A.C

3.4.1 Costo de mala calidad posteriores a la implementación del Ciclo Deming

Luego de aplicar las mejoras usando el ciclo de Deming, estos fueron los costos encontrados:

a. Costos por Tercios mal cortados

Veamos los tercios mal cortados en la tabla siguiente

Tabla 15. Costos luego de mejoras. Campo: MEX 73-523

Labor	Total Tercios Cortados	Tercios Mal Cortados	Tercios descartados Mal Corte	Costo Mal Tercio (S/.)
Carguío-distrib caña-siembra	12,900	552	4.28%	110.40
Corte semilla caña-siembra	14,700	495	3.37%	297.00
Surcado, tendido semilla caña	2,820	141	5.00%	56.40
Tendida semilla caña siembra	12,900	504	3.91%	55.44
Trasporte Caña siembra	12,900	522	4.05%	93.96
Total general	56,220	2,214	3.94%	613.20

Fuente: elaboración propia

Noten que el % de tercios mal cortados fue de 3.94%, lo cual equivalió a S/. 613.20

b. Costos de Procesos erróneos

Veamos los procesos errados en la tabla siguiente:

Tabla 16. *Costos de procesos errados, luego de mejoras. Campo: MEX 73-523*

Labores	Total Procesos	Procesos Erróneos	Reprocesos de Siembra	Costo Mal Proceso
Carguío-distrib caña-siembra	14,520	664	4.57%	132.80
Corte semilla caña-resiembra	14,520	672	4.63%	403.20
Tendida semilla caña resiembra	11,400	464	4.07%	185.60
Transporte Caña resiembra	14,520	611	4.21%	109.98
Total general	54,960	2,411	4.39%	831.58

Fuente: elaboración propia

Noten que el % de costos mal procesados fue de 4.39%, lo cual equivalió a S/. 831.58

Resumen de Costos

Veamos un resumen de los costos obtenidos posterior a la aplicación de las mejoras, tanto de los tercios mal cortados, como de los reprocesos

Tabla 17. *Resumen de Costos Posteriores*

Indicadores		Indicadores de Costo (S/.)		
% Tercios Malos	% Reprocesos de Siembra	Costo Tercios Malos	Costos Reprocesos	Total Costos
3.94%	4.39%	613.20	831.58	1,444.78

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar los costos totales descendieron a S/. 1,444.78

3.4.2. Impacto en la reducción de los costos después de la implementación del Ciclo de Deming.

Veamos los valores obtenidos de los costos calculados tanto en el pre-test como en el postest.

Tabla 18. *Impacto en los costos. Pretest vs postest*

Medición	Mal terreno	Mal Proceso	Impacto del Costo Total
Pretest	1,587	1,905	3,493
Postest	613	832	1,445
Impacto	974	1,074	2,048
%	61.4%	56.4%	58.6%

Fuente: elaboración propia

Note que los costos se redujeron en 58.6% luego de aplicar las mejoras, ya que el CMC inicial fue de S/. 3,493 y el CMC post fue S/. 1,445

Veamos en forma gráfica la reducción en montos desde el pretest al postest

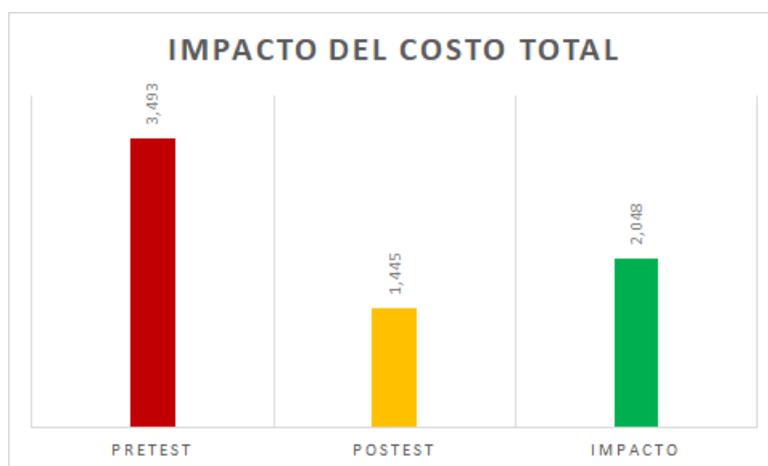


Figura 16. Impacto del Costo Total. Pretest- postest

Fuente: elaboración propia

- Prueba Inferencial

1) Hipótesis

Ho: la implementación del Ciclo Deming aumenta los costos de mala calidad en el proceso de siembra de semilla de caña de azúcar en la empresa AGROMASTER S.A.C.

H1: la implementación del Ciclo Deming reducirá los costos de mala calidad en el proceso de siembra de semilla de caña de azúcar en la empresa AGROMASTER S.A.C.

2). Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

3) Aplicar el estadístico de Wilcoxon

Luego de los cálculos efectuados, se obtiene los valores de la prueba en la tabla siguiente

Tabla 19. Wilcoxon costos de mala calidad

	PostTest - Pretest
Z	-7,625 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: SPSS

4) Decisión

De acuerdo a la tabla anterior, la significancia es 0,00 y al ser menor a 0.05, por lo que se rechaza hipótesis nula (Ho), y se acepta la hipótesis de investigación (Hi), que permite concluir que: la implementación del Ciclo Deming reduce los costos de mala calidad en el proceso de siembra de semilla de caña de azúcar en la empresa AGROMASTER S.A.C.

V. DISCUSIÓN

Veamos la discusión de resultados, tomando como referencia cada uno de los objetivos específicos y comparándolos con los antecedentes y especificando la base teórica suficiente.

- En cuanto a la determinación de los costos de mala calidad actual del proceso de siembra, luego de realizar, los cálculos respectivos, se obtuvo un valor de 9.61% para los cortes mal realizados y de 10.10% para los reprocesos efectuados por la empresa. Esto se obtuvo aplicando la técnica del análisis documental y como instrumento se usó la hoja de costos proporcionada por los responsables del área. La técnica aplicada es *similar* a la que fue usada por el autor Valenzuela (2016), quien en su investigación, también aplicó la técnica del análisis documental, logrando encontrar un 12.3% del costo por mala calidad, de los procesos desarrollados. Esto *coincide*, también con la investigación efectuada por los autores Silva y Dugarte (2018) quien obtuvieron el cálculo del costo, usando como fuente de recolección de datos la Hoja de Costos, de forma similar. Hay *diferencias* en cuanto a determinar los costos actuales con la investigación de los autores Berni y Zambrano (2018), quienes usaron una encuesta, como instrumento, para determinar el nivel de costos de la empresa. Según García (2018) define al *costo de mala calidad* como la suma total de los recursos desperdiciados, tales como capital y mano de obra, por causa de la ineficiencia en la planificación y en los procedimientos de trabajo.
- Para la identificación del problema raíz y las causas que generan los costos de mala calidad, se identificaron 16 causas que afectaban a los costos de mala calidad, usando el diagrama de Ishikawa y de ellas el 75% de las causas se concentraron en 8, las que fueron analizadas con el diagrama de Ishikawa. La investigación efectuada por el autor Montesinos (2020), *coincide* con la aplicación de los instrumentos como el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto para encontrar las causas que afectaron a los costos de su investigación y priorizar las causas con mayor

impacto en el problema de los costos que motivan a la investigación. Así mismo, se encuentra *diferencia* con la investigación realizada por los autores Nuñez y Gutiérrez (2019) quienes, para el desarrollo de su propuesta, aplicaron un checklist a fin de diagnosticar las causas que afectan a los costos y hacen que estos sean elevados. Según la propuesta de Investopedia (2018) define a un diagrama causa-efecto, conocido como Ishikawa, o también como diagrama de pescado, un instrumento donde se muestran las causas que afectan a un proceso o en general a la organización y que se usa frecuentemente en la industria y servicios, que desarrolla, para demostrar dónde pueden surgir las causas principales que puede afectar un problema y determinar que recursos se requieren en momentos específicos. Esta identificación de causas permite realizar las mejoras al proceso a fin de minimizar o reducir el problema en general.

- En cuanto a la implementación del círculo de Deming en los procesos de siembra, se propusieron 4 mejoras al proceso, que al ser implementadas, se verificó el cumplimiento de las mejoras en un 87.5% en el cumplimiento del procedimiento, en capacitación un 93.3% y un 90% en la actualización del tablero de comando. Existe *coincidencias* en la aplicación de las mejoras con la tesis de Grados y Obregón (2016) dado que ellos también aplicaron el ciclo de Deming, proponiendo y ejecutando 5 mejoras a su proceso en estudio, el cual le permitió ayudar en la solución del problema; así mismo existen coincidencia con la investigación efectuada por los autores Berni y Zavaleta (2018), quienes también aplicaron el círculo de Deming con las 4 fases que incluye, para el desarrollo de cada una de las mejoras, resaltando que en la planificación, determinaron 5 propuestas para ser implementadas y que incluían herramientas como el diagrama de Pareto. Se encuentra que existen *diferencias* con el estudio efectuado por los autores Nuñez y Gutiérrez (2019) dado que ellos aplicaron, para mejorar el proceso en estudio, la propuesta incluida del ISO 9001:2015 y el desarrollo de las fases que comprende la norma en su estándar, así como los instrumentos que incorpora como parte de sus buenas prácticas. En cuanto a la definición encontrada para el Ciclo de Deming, según

Gonzales y Arciniegas (2016), indica que es la metodología propuesta para la implementación y aplicación en el desarrollo y mejora continua de los procesos que una industria necesita aplicar y que permite obtener productos de una calidad adecuada. Esta metodología se realiza siguiendo el desarrollo de las 4 dimensiones que son: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar; adicionalmente, podemos mencionar a los autores Grados y Obregón (2016), quienes definen el ciclo de Deming, llamado PDCA (del acrónimo en inglés plan-do-check-act), como una estrategia para mejorar continuamente la calidad de un proceso que una empresa desarrolla para la fabricación de un determinado bien para los consumidores o también permite mejorar el desarrollo de un servicio que la empresa ofrece a sus clientes que lo demandan en forma constante.

- Para la determinación de los costos de mala calidad después de la implementación del Ciclo Deming en AGROMASTER S.A.C., se obtuvo una reducción del 58.6%, como consecuencia de las mejoras aplicadas y que ayudaron a la mejora del proceso en estudio; para obtener los datos de los costos de mala calidad, se usó como instrumento de recolección de datos, la hoja de costos; la misma que fue proporcionada por el responsable del área. De acuerdo al resultado anteriormente indicado, se encuentra que existen *coincidencias*, con la investigación efectuada por los autores de Silva y Dugarte (2018) quienes obtuvieron el cálculo del costo, usando como fuente de recolección de datos la Hoja de Costos, que fue proporcionada por la empresas, de forma similar, lograron la reducción de los costos en 12.5%; también, existen coincidencias, para determinó la reducción de los costos, con la investigación efectuada por los autores Nuñez y Gutiérrez (2019) en su tesis, quienes lograron la reducción del costo en 8.67%, dato que fue calculado a partir de la hoja de costos, instrumento de recolección de datos usado para el fin. En cuanto a la base teórica, que se investigaron como parte de la exploración, tenemos al autor García (2018) quien define al *costo de mala calidad* es la suma total de los recursos desperdiciados, tales como capital y mano de obra, por causa de la ineficiencia en la planificación y en los

procedimientos de trabajo, lo cual guarda relación con el resultado obtenido en los costos.

La investigación desarrollada fue de diseño experimental y contó con una serie de instrumentos para la recolección de datos. Para la comprobación general de la hipótesis, se realizó la prueba de hipótesis, la cual nos llevó a la aplicación del estadístico de Wilcoxon, al no seguir los datos una distribución normal

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó los costos de mala calidad actual del proceso de siembra, alcanzando un valor de S/. 3,482.77, debido a tercios mal cortados (9.61%) y reprocesos efectuados (10.10%).
2. Se identificó el problema raíz y las causas que generan los costos de mala calidad, en donde 16 causas afectaban directamente a los costos de mala calidad, de estos 8 representan alrededor del 75% de las causas, las mismas que sirvieron para realizar las mejoras del proceso y reducir los costos de mala calidad.
3. Se implementó el Ciclo Deming en los procesos de siembra, planificando 4 mejoras, las mismas que luego de ser implementadas, se realizó la verificación donde en el caso del procedimiento se estableció un 87.5%, en la capacitación se tuvo un 93.3% de participación y un 90% en el cumplimiento de la actualización del Tablero de Comando.
4. Se determinó los costos de mala calidad después de la implementación del Ciclo Deming en AGROMASTER S.A.C.

VII. RECOMENDACIONES

- Que el responsable del proceso, designe a una persona, como parte de sus funciones, para que realice el seguimiento de la aplicación de las mejoras propuestas, a fin de mantener y mejorar los costos en el tiempo.
- Medir el desarrollo del proceso con los indicadores planteados en el tablero de comando y dar a conocer a las personas involucradas en el proceso, sobre cómo serán evaluados, a fin de crear un clima de exigencia y responsabilidad individual.
- Realizar capacitaciones futuras adicionales, como parte de la retroalimentación del proceso.
- Efectuar reuniones periódicas con el personal del área, a fin de informar sobre las actividades realizadas y tomar en cuenta los aportes del personal a fin de seguir mejorando en forma continua el proceso.

REFERENCIAS

- Amaya, Pedro. Gestión de la calidad: Caracas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 2020
- Agricultores, La importancia de la materia orgánica en el suelo. Obtenida de. agricultores.com/la-importancia-de-la-materia-organica-en-el-suelo/
- Agro productividad,. Evaluación de diez variedades de caña, volumen 9, número 3, 21 - 25 (2017). obtenida de: www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/.../730/597/
- Aguilar Ponce, Luis y Quiroz Salazar, Benjamin. Propuesta de implementación de la metodología del ciclo de deming, para mejorar la productividad, en el proceso de ensacado de fertilizantes de la empresa yara Perú srl, para el año 2018. *Tesis (Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Privada Cesar Vallejo, pp.93. 2018.* Obtenido de <https://es.scribd.com/document/469516056/TESIS-PARA-PRE-SUSTENTACION-YARA-PERU-pdf>
- Agro productividad,. Evaluación de diez variedades de caña, volumen 9, número 3, 21 – 25. 2016 obtenida de: www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/.../730/597/
- Araniba, Bryan., Méndez, Jose., y Mauricio, David. Modelo de aseguramiento de calidad para los procesos de desarrollo de Software en Pymes. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, pp. 67-80, 2020. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052018000100114&lang=pt
- Berni Moran, Logan., y Zambrano Camacho, Nuria.. Procedimiento para determinar los costos de calidad por fallas en procesos empresariales. *Revista Espacio*, p. 28, 2018. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n42/a18v39n42p28.pdf>
- Daniela, R.. Investigación aplicada: características, definición, ejemplos. pp 12-29. 2019. Obtenido de: <https://www.lifeder.com> > Ciencia.
- Diaz, E. Plan para mejorar la productividad en el área de producción a través de las herramientas lean manufacturing. Colombia: universidad de san buenaventura Cali, 2013, 149 pp.
- Díaz Martell, Maritza., y González Reyes, Lizandra. Los costos de la calidad en la actividad de almacenaje. *Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas (AJOICA)*, pp. 64- 86, 2018. Obtenido de <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=e9500ee2-d5f8-4abf-9993-f32504458219%40pdc-v->

sessmgr02&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=129817778&db=bth

Díaz Martell, Martiza., y Vega García, Waldo. Metodología para el sistema de costos de calidad en redes eléctricas utilizando las técnicas del costeo ABC. *Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas (AJOICA)*, PP. 121 – 128, 2015. Obtenido de <https://tiemposdeenfermeriaysalud.es/journal/article/view/68>

Dumarya, C. Sarwani, Karolina, Triyadi, Susilo, E. y Sunarsi, D. The Effect of PDCA Cycle on service quality, innovation capability, and work performance of indonesian private universities. *The revist Palarch's journal of archaeology of Egypt*. Obtenido de <https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/2259>

García, Manuel. *sisbib.unmsm.edu.pe*. Obtenido de COSTO DE LA CALIDAD Y LA MALA CALIDAD, 2018. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v05_n1/calidad.htm#:~:text=El%20costo%20de%20la%20mala,dos%20categor%C3%A9%ADas%3A%20interno%20y%20externos.

Grados Arellano, Rodrigo, y Obregón La Rosa, Antonio. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para mejorar la productividad en el área de logística de la empresa de confecciones KUYU S.A.C. LIMA-2016, *Revistas Científica Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 2016. Obtenido de <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/969>

Hernández y Martínez. Impact of 5S on productivity, quality, organizational climate and industrial safety in Caucho Metal Ltda. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 23(1), 107-117. 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052015000100013>

Investopedia. Obtenido de Ishikawa Diagram, 2018. <https://www.investopedia.com/terms/i/ishikawa-diagram.asp>

Justina, A., Pinheiro, A. y Perez, Y. Aplicação do método de soluções de problemas (PDCA) em um sistema de tratamento de efluentes de indústria frigorífica de aves. En revista *Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science*. Pp 73-91, 2017. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92821301015>

Jiménez Pitre, Iris, Molina Boívar, Giomar, y Gámez Pitre, Rodrigo. Gestión de calidad y competitividad en empresas lácteas venezolanas. *Revista Espacios*, p. 20, 2020. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a20v41n08/a20v41n08p20.pdf>

- Lara, D. Productividad del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en Ecuador bajo un enfoque econométrico. Ecuador: 2016
EUMET.obtenido de: <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/03/cultivo-cana-azucar.html>
- Larrañaga, I. et al. Evaluación de la implementación de un programa integrado de atención a las enfermedades del aparato locomotor. En revista *Reumatología Clínica*. Pp 189-196, 2016. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1699258X16300444?via%3Dih>
- Lopes, M., y Motezuma, I. Plan para reducir la generación de dicetonas totales en el proceso fermentativo de una empresa cervecera basado en el ciclo PDCA. *Revista Digital de Investigación y Postgrado de la Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre"*, Vicerrectorado Barquisimeto. Venezuela, PP- 690-705, 2014. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5161340>
- Mastrapa Gutiérrez, B., y Sánchez Batista, A.. Sistema integrado de costos de calidad y medio ambiente para la gestión y la sostenibilidad empresarial. *Revista Scielo*, 2017. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2306-91552017000100003&script=sci_arttext&tlng=en
- Montesinos González, S., Vázquez Cid de León, C., & Maya Espinoza, I.. Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. *Revista Venezolana de Gerencia*, pp. 1863-1883, 2020. Obtenido de <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/34301/0#:~:text=Lo%20que%20hace%20concluir%20que, en%20otro%20tipo%20de%20negocios>
- Montilla, M., Alizo, S., & Salazar, D. Costos de calidad como estrategia de gestión en el central azucarero Trujillo, S.A., Venezuela. *Cuadernos de Contabilidad*, 2019. Obtenido de <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=0404beb7-fe2b-4887-9228-3e582f45b660%40sessionmgr102&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZH MtbGI2ZQ%3d%3d#AN=140937657&db=fua>
- Moreno, Santos, Américo. Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de estampado de prendas en la empresa Textiles Camones S.A. Puente Piedra. Tesis (Ingeniero Industria). Lima. Perú: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería, 2016. 108 pp.
- Netafim, Riego por goteo en caña de azúcar 20 años de experiencia. Obtenida de: 1ra edición, 31 – 40. 2010. <https://es.scribd.com/.../Riego-por-Goteo-en-Cana-de-Azucar-20-anos-de-Experiencia...>

- Nikolaevich, M., Olegovna, O., Vladimirovna, N., Evgenevna, E. y Grigorevna, N. The Deming Cycle (PDCA) Concept as a Tool for the Transition to the Innovative Path of the Continuous Quality Improvement in Production Processes of the Agro-Industrial Sector. En Revista European research studies journal, pp 283-293, 2017. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/317767512_The_deming_cycle_PDCA_concept_as_a_tool_for_the_transition_to_the_innovative_path_of_the_continuous_quality_improvement_in_production_processes_of_the_agro-industrial_sector
- Núñez Cribillero, Y. I., & Gutiérrez Pesantes, E.. Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes. *Revista Científica EPígmalió*n, pp. 28-37, 2019. Obtenido de <https://revistas.unjpsc.edu.pe/index.php/EPIGMALION/article/view/538>
- Ovalle Álvarez, A., & Soto González, L.. Plan de mejora de los cuidados del pie diabético en atención primaria: aplicación del Ciclo Deming. *Tiempos de Enfermería y Salud*, pp. 58-64, 2017. Obtenido de <https://tiemposdeenfermeriaysalud.es/journal/article/view/68>
- Pacana, Wożny. Draft questio of 5S pre-audit with regard to healt and safety standard for tires retreatin plant. *production engineering archives*, 13(4), 26-30. 2016
- Pineda y Cardenas. Mejora continua aplicando la metodología PHVA en International Bakery SAC. P.1-10. 2016. Disponible en: https://www.usmp.edu.pe/PFI/pdf/20141_8.pdf
- Rojas, Córdoba, Ronald. Mejora continua aplicada a la gestión en el área de almacén para incrementar la productividad en la empresa “Textilera Halpesa S.R.L.” Tesis. (Ingeniero Industrial). Lima. Perú: Universidad Cesar Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería, 2015. 107 pp.
- Rosales, S.. Gestión pe. obtenido de gestión pe: 2019. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/produccion-peruana-azucar-crecera-15-2019-extension-cultivos-fen-25802>
- Robles, J. Planeamiento Estratégico para la Empresa Agroindustrial Laredo S.A.A. Surco - Lima: 2018. PUinCP.obtenido de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12117>
- Rujano, M., Jacobo, A., Núñez, O., y Anaya, A.. Mejora continua e innovación en agroempresa mexicana: Modelo Self Lead Team. *Revista Venezolana de Gerencia*, 2020
- Sujarwo, A., Riadi, S., Hariyadi, S. y Hidayati, T. Do Affective Commitment Competency and Deming Cycle Affect the Need for Achievement and Job

Performance? En Revista European Journal of Business and Management. pp 68-73. 2018. Obtenido de.
<https://core.ac.uk/download/pdf/234628452.pdf>

Salas Rueda, R. Uso del ciclo de Deming para asegurar la calidad en el proceso educativo sobre las Matemáticas. *Revista Ciencia UNEMI*, pp. 8-19, 2018. Obtenido de
"https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6893421"

Silva Giraldo, C. A., & Dugarte Mendoza, J. S.. Impacto de los costos de calidad en la ejecución de los proyectos de construcción en Colombia. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, pp. 33-54, 2018. Obtenido de
<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/2017>

Tomioka, M., Quijano, A., & Canavesi, M. *Gestión de sistemas Educativos con Calidad*. Lima, Perú: Ed Díaz de Santos, 2014

Valenzuela Jiménez, L. F. . Los costos de la mala calidad como quinto elemento del costo: aproximación teórica en la gestión de la competitividad en medio de la convergencia contable. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada*, pp. 63-84, 2016. Obtenido de
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=630b3bdf-7168-4c28-8d7b-9b9bad46871f%40sessionmgr101&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZH MtbGI2ZQ%3d%3d#AN=112844179&db=fua>

Valderrama, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación. 2a ed. Lima: San Marcos, 2013. 495 pp. ISBN: 9786123028787

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
CICLO DE DEMING (Variable Independiente)	Según Gonzales y Arciniegas (2016), es la metodología de implementación y aplicación para el desarrollo y mejora continua de procesos que la industria necesita. En las cuales tiene 4 dimensiones que son Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (p.39y 40).	El ciclo de Deming es una herramienta cuyo objetivo es la mejora continua que ayudará a la empresa AGROMASTER S.A.C. para planificar, hacer, verificar y actuar sobre el desempeño y los resultados dados en el proceso de siembra de semilla de caña.	PLAN	P=Porcentaje Cumplimiento de planes aprobados. N° PA= Número de planes aprobados N° PR= Número de planes requerido $P = N^{\circ} PA / N^{\circ} PR$	Razón
			HACER	CO = Cumplimiento de objetivos planificados. OR= Objetivos realizados OP = Objetivos planificados. $CO = OR / OP$	Razón
			VERIFICAR	CEA= Cumplimiento de ejecución de actividades. AT= Actividades totales AE= Actividades ejecutadas $CEA= AE / AT$	Razón
			ACTUAR	TPR= Tiempo promedio para sembrar. TR = Sumatoria del tiempo de sembrar RR= Tiempo total de sembrío realizada $TPR = TR / RR$	Razón
COSTO DE MALA CALIDAD (Variable Dependiente)	El costo de la mala calidad es la suma total de los recursos desperdiciados, tales como capital y mano de obra, por causa de la ineficiencia en la planificación y en los procedimientos de trabajo.	El costo de mala calidad se puede dividir en costos de: Corte de semilla de la caña de azúcar, Carga y distribución de la semilla, Siembra de la semilla de la caña de azúcar.	FALLAS EXTERNAS	Costo Tercios Mal cortados	Razón
				Tercios descartados por mal corte = N° Tercios mal cortados/ N° Total de tercios cortados	Razón
			FALLA INTERNAS	Reprocesos de siembra = N° procesos erróneos / N° Total procesos efectuados	Razón
				Costo Procesos Erróneos	Razón

ANEXO 2: Instrumento de recolección de datos



**REPRESENTACIONES
AGROMASTER**

Av. Juan Pablo II N° 1110 Int. A-21 Trujillo La Libertad
www.ragromaster.com

REPORTE SEMANAL DE LA SIEMBRA DE LA SEMILLA DE CAÑA DE AZUCAR

FECHA DE INICIO					
FECHA DE FIN					
SUPERVISOR:					
			CLIENTE		
			LUGAR		
DIA	TERCIOS CORTADOS	TERCIOS MAL CORTADO	N° PROCESOS ERRONEOS	N° PROCESOS EFECTUADOS	INCURRENCIAS
LUNES					
MARTES					
MIÉRCOLES					
JUEVES					
VIERNES					
SÁBADO					

ANEXO 3: Validación del instrumento

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Jefferson Andree Tirado Medina con DNI N°: 72862243 de profesión Ingeniero Industrial con código CIP 205078 Desempeñándome actualmente como jefe de seguridad y salud ocupacional y medio ambiente; en el departamento de SOMA de Representaciones Agromaster.

Por este medio de la presente hago conocer que he revisado con fines de validación de instrumentos, formatos de llenado de reporte semanal de la siembra de la semilla de caña de azúcar, a los efectos de su aplicación en la empresa Representaciones Agromaster.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de los ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 05 días del mes setiembre del 2021.



Jefferson Andree Tirado Medina
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 205078

Firma

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

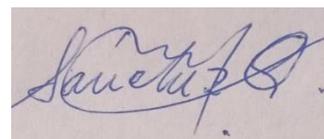
Yo Francisco Emérito Sánchez Quispe con DNI N° 18822640 de profesión Ingeniero Agrónomo con código CIP 71484 Desempeñándome actualmente como Jefe de operaciones en la gerencia de operaciones de Representaciones Agromaster SAC.

Por este medio de la presente hago conocer que he revisado con fines de validación de instrumentos, formatos de llenado de reporte semanal de la siembra de la semilla de caña de azúcar, a los efectos de su aplicación en la empresa Representaciones Agromaster.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de los ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 05 días del mes setiembre del 2021.



Francisco Sánchez Quispe
Ing. Agrónomo CIP. 71484

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Hector Alejandro Chavarry Berdejo con DNI N° 42772019 de profesión Ingeniero Industrial con código CIP 139553 desempeñándome actualmente como Jefe de Sustentabilidad, Salud y Seguridad en Snacks America Latina SRL.

Por este medio de la presente hago conocer que he revisado con fines de validación de instrumentos, formatos de llenado de reporte semanal de la siembra de la semilla de caña de azúcar, a los efectos de su aplicación en la empresa Representaciones Agromaster.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de los ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 06 días del mes setiembre del 2021.



Hector A. Chavarry Berdejo
Ing. Industrial CIP. 139553

Anexo 4. Datos

a. Proceso Normal

Valorización	Labor	Tipo Proceso	Año	Mes	Fecha	Campo Origen	Cuadrante	Campo Destino	Variedad	Labor	Tercios	Tarifa	Monto S/	Mal Tercio	Costo Mala	% Tercios Descartados
4432685012	Corte semilla caña-siembra	Normal	2021	Ago	17/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Corte Manual	2,200	0.60	1,320.00	264.00	158.40	12.00%
4432685012	Corte semilla caña-siembra	Normal	2021	Ago	18/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Corte Manual	1,100	0.60	660.00	121.00	72.60	11.00%
4432685012	Corte semilla caña-siembra	Normal	2021	Ago	19/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Corte Manual	400	0.60	240.00	36.00	21.60	9.00%
4432685012	Corte semilla caña-siembra	Normal	2021	Ago	20/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Corte Manual	2,700	0.60	1,620.00	270.00	162.00	10.00%
4432685012	Corte semilla caña-siembra	Normal	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Corte Manual	400	0.60	240.00	44.00	26.40	11.00%
4432685012	Corte semilla caña-siembra	Normal	2021	Ago	24/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Corte Manual	2,300	0.60	1,380.00	253.00	151.80	11.00%
4432685012	Corte semilla caña-siembra	Normal	2021	Ago	25/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Corte Manual	1,700	0.60	1,020.00	170.00	102.00	10.00%
4432685012	Corte semilla caña-siembra	Normal	2021	Ago	27/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Corte Manual	1,500	0.60	900.00	90.00	54.00	6.00%
4432685012	Corte semilla caña-siembra	Normal	2021	Ago	28/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Corte Manual	2,400	0.60	1,440.00	240.00	144.00	10.00%
4432684386	Carguío-distrib caña-siembra	Normal	2021	Ago	17/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Carguío y Distribución	2,700	0.20	540.00	324.00	64.80	12.00%
4432684386	Carguío-distrib caña-siembra	Normal	2021	Ago	18/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Carguío y Distribución	1,500	0.20	300.00	90.00	18.00	6.00%
4432684386	Carguío-distrib caña-siembra	Normal	2021	Ago	19/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Carguío y Distribución	900	0.20	180.00	63.00	12.60	7.00%
4432684386	Carguío-distrib caña-siembra	Normal	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Carguío y Distribución	900	0.20	180.00	72.00	14.40	8.00%
4432684386	Carguío-distrib caña-siembra	Normal	2021	Ago	24/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Carguío y Distribución	1,800	0.20	360.00	144.00	28.80	8.00%
4432684386	Carguío-distrib caña-siembra	Normal	2021	Ago	25/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Carguío y Distribución	2,100	0.20	420.00	126.00	25.20	6.00%
4432684386	Carguío-distrib caña-siembra	Normal	2021	Ago	27/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Carguío y Distribución	300	0.20	60.00	27.00	5.40	9.00%
4432684386	Carguío-distrib caña-siembra	Normal	2021	Ago	31/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Carguío y Distribución	2,700	0.20	540.00	324.00	64.80	12.00%
4432684386	Trasporte Caña siembra	Normal	2021	Ago	17/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Transporte	2,700	0.18	486.00	297.00	53.46	11.00%
4432684386	Trasporte Caña siembra	Normal	2021	Ago	18/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Transporte	1,500	0.18	270.00	120.00	21.60	8.00%
4432684386	Trasporte Caña siembra	Normal	2021	Ago	19/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Transporte	900	0.18	162.00	72.00	12.96	8.00%
4432684386	Trasporte Caña siembra	Normal	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Transporte	900	0.18	162.00	81.00	14.58	9.00%
4432684386	Trasporte Caña siembra	Normal	2021	Ago	24/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Transporte	1,800	0.18	324.00	144.00	25.92	8.00%
4432684386	Trasporte Caña siembra	Normal	2021	Ago	25/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Transporte	2,100	0.18	378.00	147.00	26.46	7.00%
4432684386	Trasporte Caña siembra	Normal	2021	Ago	27/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Transporte	300	0.18	54.00	27.00	4.86	9.00%
4432684386	Trasporte Caña siembra	Normal	2021	Ago	31/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Transporte	2,700	0.18	486.00	324.00	58.32	12.00%
4432684386	Tendida semilla caña siembra	Normal	2021	Ago	17/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Tendida	2,700	0.11	297.00	270.00	29.70	10.00%
4432684386	Tendida semilla caña siembra	Normal	2021	Ago	18/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Tendida	1,500	0.11	165.00	180.00	19.80	12.00%
4432684386	Tendida semilla caña siembra	Normal	2021	Ago	19/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Tendida	900	0.11	99.00	99.00	10.89	11.00%
4432684386	Tendida semilla caña siembra	Normal	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Tendida	900	0.11	99.00	99.00	10.89	11.00%
4432684386	Tendida semilla caña siembra	Normal	2021	Ago	24/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Tendida	1,800	0.11	198.00	108.00	11.88	6.00%
4432684386	Tendida semilla caña siembra	Normal	2021	Ago	25/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Tendida	2,100	0.11	231.00	168.00	18.48	8.00%
4432684386	Tendida semilla caña siembra	Normal	2021	Ago	27/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Tendida	300	0.11	33.00	33.00	3.63	11.00%
4432684386	Tendida semilla caña siembra	Normal	2021	Ago	31/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 122	Mex 73-523	Tendida	2,700	0.11	297.00	324.00	35.64	12.00%
4432684409	Surcado, tendido semilla cañi	Normal	2021	Ago	16/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	2,820	0.40	1,128.00	254.00	101.60	9.01%

e. Reproceso

Valorización	Labor	Tipo Proceso	Año	Mes	Fecha	Campo Origen	Cuadrante	Campo Destino	Variedad	Labor	Tercios	Tarifa	Monto S/	Mal Tercio	Costo Mala	% Tercios Descartados
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	16/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Corte Manual	2,820	0.60	1,692.00	282.00	169.20	10.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	18/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Corte Manual	900	0.60	540.00	117.00	70.20	13.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	19/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 016	Mex 73-523	Corte Manual	1,800	0.60	1,080.00	180.00	108.00	10.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	20/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 108	Mex 73-523	Corte Manual	300	0.60	180.00	33.00	19.80	11.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	20/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 016	Mex 73-523	Corte Manual	300	0.60	180.00	21.00	12.60	7.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 108	Mex 73-523	Corte Manual	600	0.60	360.00	60.00	36.00	10.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Corte Manual	1,200	0.60	720.00	156.00	93.60	13.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	24/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Corte Manual	1,200	0.60	720.00	120.00	72.00	10.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	25/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Corte Manual	1,800	0.60	1,080.00	234.00	140.40	13.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 126	Mex 73-523	Corte Manual	300	0.60	180.00	39.00	23.40	13.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Corte Manual	2,500	0.60	1,500.00	175.00	105.00	7.00%
4432684399	Corte semilla caña-resiembr	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 101	Mex 73-523	Corte Manual	800	0.60	480.00	72.00	43.20	9.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	16/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Carguío y Distribución	2,820	0.20	564.00	254.00	50.80	9.01%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	18/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Carguío y Distribución	900	0.20	180.00	108.00	21.60	12.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	19/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 016	Mex 73-523	Carguío y Distribución	1,800	0.20	360.00	180.00	36.00	10.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	20/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 108	Mex 73-523	Carguío y Distribución	300	0.20	60.00	39.00	7.80	13.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	20/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 016	Mex 73-523	Carguío y Distribución	300	0.20	60.00	21.00	4.20	7.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 108	Mex 73-523	Carguío y Distribución	600	0.20	120.00	54.00	10.80	9.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Carguío y Distribución	1,200	0.20	240.00	132.00	26.40	11.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	24/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Carguío y Distribución	1,200	0.20	240.00	144.00	28.80	12.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	25/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Carguío y Distribución	1,800	0.20	360.00	234.00	46.80	13.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 126	Mex 73-523	Carguío y Distribución	300	0.20	60.00	27.00	5.40	9.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Carguío y Distribución	2,500	0.20	500.00	275.00	55.00	11.00%
4432684409	Carguío-distrib caña-siembr	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 101	Mex 73-523	Carguío y Distribución	800	0.20	160.00	88.00	17.60	11.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	16/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Transporte	2,820	0.18	507.60	226.00	40.68	8.01%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	18/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Transporte	900	0.18	162.00	72.00	12.96	8.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	19/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 016	Mex 73-523	Transporte	1,800	0.18	324.00	144.00	25.92	8.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	20/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 108	Mex 73-523	Transporte	300	0.18	54.00	33.00	5.94	11.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	20/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 016	Mex 73-523	Transporte	300	0.18	54.00	36.00	6.48	12.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 108	Mex 73-523	Transporte	600	0.18	108.00	54.00	9.72	9.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Transporte	1,200	0.18	216.00	156.00	28.08	13.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	24/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Transporte	1,200	0.18	216.00	132.00	23.76	11.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	25/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Transporte	1,800	0.18	324.00	216.00	38.88	12.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 126	Mex 73-523	Transporte	300	0.18	54.00	27.00	4.86	9.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Transporte	2,500	0.18	450.00	175.00	31.50	7.00%
4432684409	Transporte Caña resiembra	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 101	Mex 73-523	Transporte	800	0.18	144.00	104.00	18.72	13.00%
4432684409	Tendida semilla caña resiemb	Reproceso	2021	Ago	18/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	900	0.40	360.00	90.00	36.00	10.00%
4432684409	Tendida semilla caña resiemb	Reproceso	2021	Ago	19/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 016	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	1,800	0.40	720.00	144.00	57.60	8.00%
4432684409	Tendida semilla caña resiemb	Reproceso	2021	Ago	20/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 108	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	300	0.40	120.00	39.00	15.60	13.00%
4432684409	Tendida semilla caña resiemb	Reproceso	2021	Ago	20/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 016	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	300	0.40	120.00	27.00	10.80	9.00%
4432684409	Tendida semilla caña resiemb	Reproceso	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 108	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	600	0.40	240.00	60.00	24.00	10.00%
4432684409	Tendida semilla caña resiemb	Reproceso	2021	Ago	23/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	1,200	0.40	480.00	144.00	57.60	12.00%
4432684409	Tendida semilla caña resiemb	Reproceso	2021	Ago	24/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	1,200	0.40	480.00	120.00	48.00	10.00%
4432684409	Tendida semilla caña resiemb	Reproceso	2021	Ago	25/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	1,800	0.40	720.00	162.00	64.80	9.00%
4432684409	Tendida semilla caña resiemb	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 100	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	2,500	0.40	1,000.00	275.00	110.00	11.00%
4432684409	Tendida semilla caña resiemb	Reproceso	2021	Ago	26/08/2021	Pivot 069	010	Pivot 101	Mex 73-523	Surcado, Tendida y Tapada	800	0.40	320.00	72.00	28.80	9.00%

Anexo 5. Encuesta para determinar priorización de Causas



**REPRESENTACIONES
AGROMASTER**

Av. Juan Pablo II N° 1110 Int. A-21 Trujillo La Libertad
www.agromaster.com

ENCUESTA - Empresa AGROMASTER SAC

Área **SIEMBRA**

Problema : ¿Cuál es el impacto del Ciclo Deming en los costos de mala calidad, en el proceso de siembra de semilla de caña de azúcar en AGROMASTER S.A.C.?

En los siguientes items, escriba el número (1,2,3,4, 5) según la significancia del problema presentado. Se asignara los siguientes valores:

Causa	Items	Calificación (1, 2, 3)				
		5:Muy Alto	4:Alto	3:Regular	4:Baja	5:Muy Baja
	MANO DE OBRA					
Cr1	Personal poco capacitado					
Cr2	Cambios de personal					
Cr3	Bajo nivel motivación					
	MATERIALES					
Cr4	Demora entrega materiales					
Cr5	Adquisición materiales tardía					
Cr6	Eficiencia baja de operaciones					
	METODOS					
Cr7	Falta de procedimiento					
Cr8	Inspecciones deficientes					
Cr9	Carencia instructivos					
	MAQUINARIA					
Cr10	Equipos poco mantenimiento					
Cr11	Condiciones de equipo					
Cr12	Proceso manual de datos					
	MEDICION					
Cr13	Parámetros mal aplicados					
Cr14	Falta indicadores de gestión					
	MEDIO AMBIENTE					
Cr15	Alta temperatura					
Cr16	Exposición al ambiente					

Anexo 6. Matriz Priorización de Causas

MATRIZ DE PRIORIZACION																	
Problema Central identificado:		Costos mala calidad									Fecha		9/09/2021				
CAUSAS	MATERIALES			METODOS			MANO DE OBRA			MAQUINAS			MEDICION		MEDIO AMBIENTE		
	Demora entrega materiales	Adquisición materiales tardía	Eficiencia baja de operaciones	Falta de procedimiento	Inspecciones deficientes	Carencia instructivos	Personal poco capacitado	Cambios de personal	Bajo nivel motivación	Equipos poco mantenimiento	Condiciones de equipo	Proceso manual de datos	Parámetros mal aplicados	Falta indicadores de gestión	Alta temperatura	Exposición al ambiente	
ENTREVISTADO																	
1	Entrevista 1	4	4	2	4	4	3	5	1	1	2	3	4	5	1	1	2
2	Entrevista 2	2	3	2	5	4	5	5	2	1	1	2	3	5	1	2	1
3	Entrevista 3	2	4	2	5	5	4	5	1	1	1	1	2	3	1	2	1
4	Entrevista 4	4	3	1	5	5	5	4	1	1	2	2	3	5	2	1	1
5	Entrevista 5	4	4	2	5	5	3	5	2	1	1	1	2	4	1	2	1
6	Entrevista 6	5	2	1	5	4	3	5	1	2	1	2	2	5	1	1	1
TOTALES		21	20	10	29	27	23	29	8	7	8	11	16	27	7	9	7
5. Muy Alta influencia, 4: Alta Influencia, 3: Regular Influencia, 2: Baja influencia, 1: Muy baja influencia																	

Anexo 7. Procedimiento de Mejora

 REPRESENTACIONES AGROMASTER <small>Av. Juan Pablo 8 N° 1110 96, A 21 Tuzillo La Libertad www.agromaster.com</small>	Fecha	Versión:
	Procedimiento	Corte de Caña de Azúcar

PROCEDIMIENTO DE CAMPO



 REPRESENTACIONES AGROMASTER <small>Av. Juan Pablo 2 N° 1119 MC, A-21 Toluá La Libertad www.agromaster.com</small>	Fecha		Versión:
	Procedimiento	Corte de Caña de Azúcar	

INDICE

Item	Contenido
A	Objetivo del Procedimiento
B	Alcance
C	Consideraciones
D	Responsables
E	Términos
F	Flujos de Acciones
F.1	Actividades
F.2	Diagramas de Actividades
G	Otros

 <p>REPRESENTACIONES AGROMASTER <small>Av. Juan Pablos s/n° 1110 Ht. A-21 Toluca La Libertad www.agromaster.com</small></p>	Fecha		Versión:
	Procedimiento	Corte de Caña de Azúcar	

A. OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO

Establecer un estándar en la ejecución de las actividades que se realizan al realizar el corte de caña de azúcar.

B. AMBITO DE APLICACION

Será aplicado a las labores de campo en el proceso de corte.

C. REGLAS GENERALES

- Siendo el colaborador un ente fundamental para el proceso, cualquier actividad desarrollada debe realizarse en forma segura y antepone la integridad de la persona ante cualquier otra acción que puede desarrollarse.
- Las actividades deben seguirse en forma secuencial de acuerdo a lo establecido
- Este procedimiento es parte de la inducción que recibe toda persona nueva en el proceso y debe servirle como una guía de actividades
- Si hay limitaciones en alguna actividad es necesario informar al supervisor antes de continuar.

 REPRESENTACIONES AGROMASTER <small>Av. Juan Pablos s/n. 1101001 A-217 Toluca La Libertad www.agromaster.com</small>	Fecha		Versión:
	Procedimiento	Corte de Caña de Azúcar	

D. PERSONAL RESPONSABLE

Responsable de Campo

- 1) Propone mejoras constantes al procedimiento.
- 2) Supervisa el estricto cumplimiento del procedimiento.
- 3) Realiza visitas aleatorias en las actividades desarrolladas.

E. TERMINOS CLAVE

- 1) **Campo.** Es el espacio físico donde se aplican las operaciones de corte.
- 2) **Corte.** Son las acciones realizadas en el campo y que deben ser realizadas con sumo cuidado.
- 3) **Materia Prima.**
- 4) **Incidente.** Situaciones que alteran el desarrollo normal de las operaciones establecidas.

F. METODO DE TRABAJO

A continuación, mostramos las actividades desarrolladas.

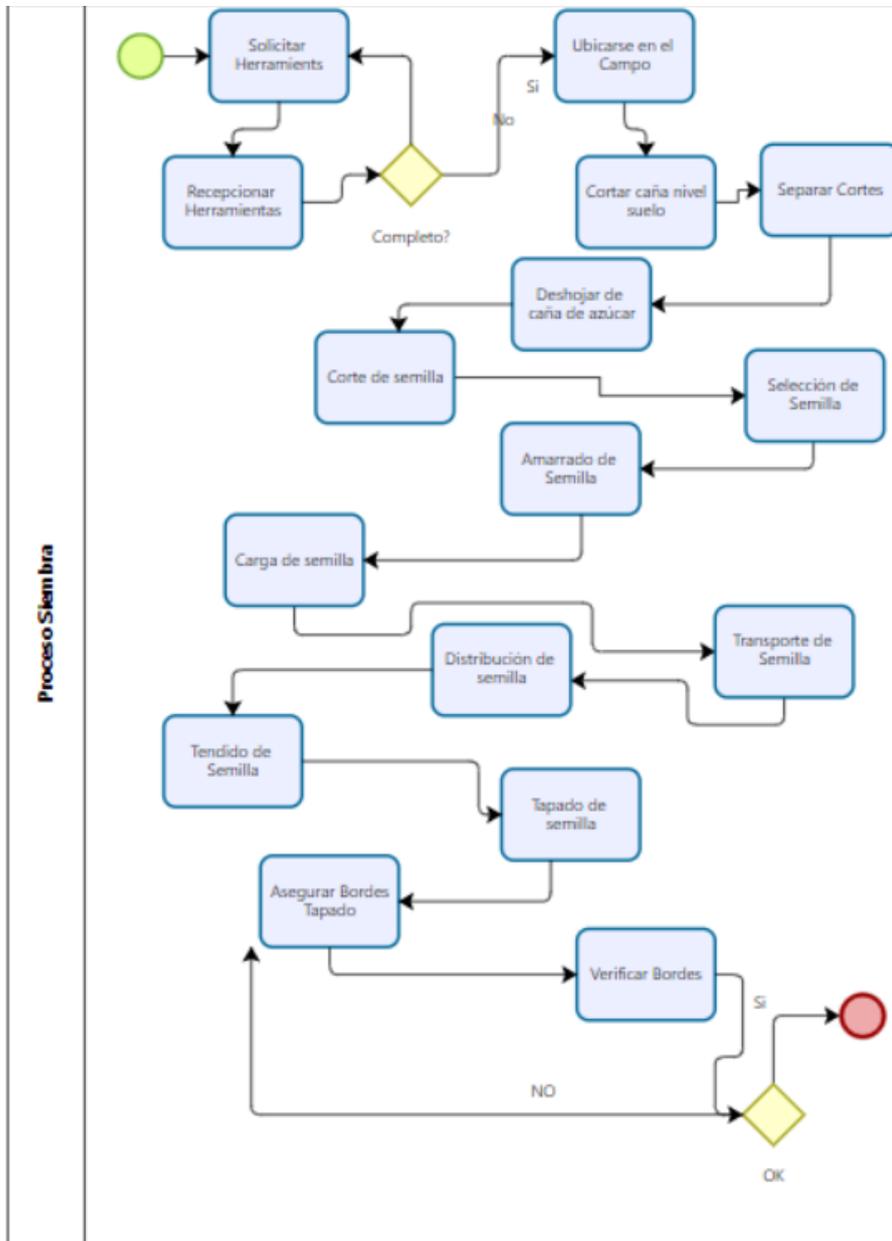
 REPRESENTACIONES AGROMASTER <small>Av. San Pablo #151 - 11501 A 21, Toluca La Libertad www.agromaster.com</small>	Fecha		Versión:
	Procedimiento	Corte de Caña de Azúcar	

F.1. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

	Actividad	Responsable
1	Inicio	
2	Solicitar herramientas	Almacén
3	Recepcionar herramientas	Operario
4	Ubicarse en el campo	Supervisor
5	Corte de la caña de azúcar al nivel del suelo	Operario
6	Separar cortes	Operario
7	Deshoje de la caña de azúcar antes del cogollo	Operario
8	Corte de semilla	Operario
9	Selección de semilla	Operario
10	Amarrado de semilla	Operario
11	Carga de semillas	Operario
12	Transporte de semillas	Operario
13	Distribución de semillas	Operario
14	Tendido de semillas	Operario
15	Tapado de semillas	Operario
16	Asegurar bordes de tapado	Operario
17	Verificar bordes de tapado	Supervisor
18	Fin	

 REPRESENTACIONES AGROMASTER Av. Juan Pablo 119 - 1110 000 - 441 - Tiquipalá - La Libertad www.agromaster.com	Fecha	Versión:
	Procedimiento	Corte de Caña de Azúcar

F.2. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES



G. OTROS

Item	Descripción	Versión
1	Aprobado por Producción	1.0.1

ANEXO 08. PLAN DE CAPACITACION

PROGRAMA DE CAPACITACION



REPRESENTACIONES
AGROMASTER

Av. Juan Pablo II N° 1110 Int. A-21 Trujillo La Libertad
www.ragromaster.com

CORTE DE CAÑA DE AZUCAR



PLAN DE CAPACITACION

I. ACERCA DE LA EMPRESA

- 1.1. Razón Social: AGROMASTER
- 1.2. Sector: Agroindustria
- 1.3. Area: Campo

II. DESARROLLO DEL PLAN

2.1. Denominación

TALLER DE TECNICAS DE CORTADO E INTRODUCCION DE PROCEDIMIENTO

2.2. Cantidad de colaboradores a capacitar: CINCO (5)

2.3. Objetivos a lograr

- a) Brindar una serie de técnicas para el proceso de cte.
- b) Aplicar procedimiento de corte
- c) Aumentar el nivel de conocimiento.

2.4. Responsable de programa.

Supervisor de campo

2.5. Actividades del programa.

2.5.1. Perfil del trainer

- a) Experiencia de 3 años en empresas agroindustriales.
- b) Dictado de 3 cursos en empresas similares

2.5.2. Puntos a desarrollar.

- a) Técnicas de corte de caña de azúcar.
- b) Procedimiento nuevo.

2.6. Número de horas: DOCE (12)

2.7. Cronograma establecido:

Fechas: 19/10/2021, 21/10/2021, 23/10/2021

Horario: 3:30pm a 7:30 pm

III. PRESUPUESTO DE LA CAPACITACION

3.1. Componentes y Costos.

Item	Valor Unitario(S./)	Cantidad	Total
Docente	25.0	12.0 (horas)	300
Constancias	3.0	5 personas	15
Refrigerio	5.0	5 sesiones	25
Material	5.0	5 personas	25
TOTAL S/.			365.0

IV. CERTIFICACION

4.1. Requisitos a cumplir

Asistencia de 2 sesiones mínimo.

Presentación de tareas dadas por el trainer.

Anexo 09. Documento de Verificación de Mejoras



**REPRESENTACIONES
AGROMASTER**

Av. Juan Pablo II N° 1110 Int. A-21 Trujillo La Libertad
www.ragromaster.com

HOJA DE VERIFICACION DE MEJORAS

Mejora			
Fecha		Nro de Revisión	5
Revisor			
		Cumplimiento	
	Actividades	SI	NO
1	Inicio		
2	Solicitar herramientas		
3	Recepcionar herramientas		
4	Ubicarse en el campo		
5	Corte de la caña de azúcar al nivel del suelo		
6	Separar cortes		
7	Deshoje de la caña de azúcar antes del cogollo		
8	Corte de semilla		
9	Selección de semilla		
10	Amarrado de semilla		
11	Carga de semillas		
12	Transporte de semillas		
13	Distribución de semillas		
14	Tendido de semillas		
15	Tapado de semillas		
16	Asegurar bordes de tapado		
17	Verificar bordes de tapado		
18	Fin		
	Total		

Firma	
-------	--

Anexo 10. Documento de Asistencia



REPRESENTACIONES
AGROMASTER

Av. Juan Pablo II N° 1110 Int. A-21 Trujillo La Libertad
www.ragromaster.com

CAPACITACION PERSONAL

		FECHAS			
	COLABORADOR	Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3	Observación
1					
2					
3					
4					
5					

Firma				
-------	--	--	--	--

Anexo 10. Hoja supervisión de mejoras

HOJA DE SUPERVISION: ACTUALIZACION DE TABLERO DE COMANDO

Fecha Programa de Actualización	Indicadores Programados	Fecha Supervisión	Indicadores actualizados	Firma Supervisor
18/10/2021	4	18/10/2021	3	
19/10/2021	4	19/10/2021	3	
20/10/2021	4	20/10/2021	4	
21/10/2021	4	21/10/2021	4	
22/10/2021	4	22/10/2021	4	

Anexo 11. Datos ingresados para el Tablero de Comando

Día	Proyecto	TercioMal	TercioTotal	ProcesoErrad:	TotalProceso	HoraUsada	HoraProgram	CorteOK	CorteProgram
18/10/2021	Proy1	10	76	2	6	42	40	60	65
19/10/2021	Proy1	11	78	2	6	41	40	61	65
20/10/2021	Proy1	14	76	1	6	40.5	40	62	65
21/10/2021	Proy1	12	79	0	6	40	40	63	66
22/10/2021	Proy1	10	75	0	6	40	40	63	65
18/10/2021	Proy2	9	76	2	6	41	40	60	65
19/10/2021	Proy2	10	75	1	6	40	40	61	65
20/10/2021	Proy2	8	73	1	6	41	40	62	65
21/10/2021	Proy2	8	75	0	6	40	40	61	66
22/10/2021	Proy2	9	73	0	6	40	40	63	65
18/10/2021	Proy3	11	74	1	6	41	40	60	65
19/10/2021	Proy3	10	75	2	6	40.5	40	62	65
20/10/2021	Proy3	11	72	1	6	40	40	63	65
21/10/2021	Proy3	9	71	0	6	40	40	62	66
22/10/2021	Proy3	8	73	0	6	40	40	63	65
18/10/2021	Proy4	8	71	1	6	41	40	60	64
19/10/2021	Proy4	9	73	1	6	40.5	40	62	64
20/10/2021	Proy4	9	71	1	6	40	40	63	64
21/10/2021	Proy4	9	71	0	6	40	40	62	64
22/10/2021	Proy4	8	72	1	6	40.5	40	63	64

ANEXO 12. AUTORIZACION DE USO DE NOMBRE.



**REPRESENTACIONES
AGROMASTER S.A.C.
RUC: 20481401225**

*Av. Juan Pablo II N° 1110 Int. A-21 Trujillo La Libertad
www.ragromaster.com*

Trujillo, 16 de noviembre del 2021

Sr. Elmer Tello de la Cruz
Coordinador de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial
Universidad César Vallejo – Sede Trujillo

ASUNTO: AUTORIZACION DE USO DE NOMBRE DE EMPRESA Y RECOLECCION DE DATOS PARA DESARROLLO DE TESIS

Reciba mi cordial saludo en nombre de REPRESENTACIONES AGROMASTER S.A.C.; el motivo de la presente es manifestar la AUTORIZACION PARA EL USO DEL NOMBRE DE MI REPRESENTADA Y LA RECOLECCION DE DATOS PARA EL DESARROLLO DE TESIS de sus estudiantes, el Sr. CARLOS MIGUEL DIAZ BENITES, identificado con DNI N° 41598291 y el Sr. JUAN FERNANDO JAVE CONTRERAS identificado con DNI N° 77418336, quienes cursan la carrera de Ingeniería Industrial en su distinguida universidad, a fin de complementar la formación recibida en su representada.

Asimismo, acatamos las normas del gobierno en relación al COVID-19 y las asistencias de los estudiantes serán semi presencial o virtual, en su mayoría, a fin de mantener la integridad del estudiante.

Sin más que decir, me despido a nombre de mi representada.

Atentamente,


**REPRESENTACIONES AGROMASTER
S.A.C.**
JUANA ABDON PADILLA CASTRO

ANEXO 13. FIGURAS

Anexo 13-A

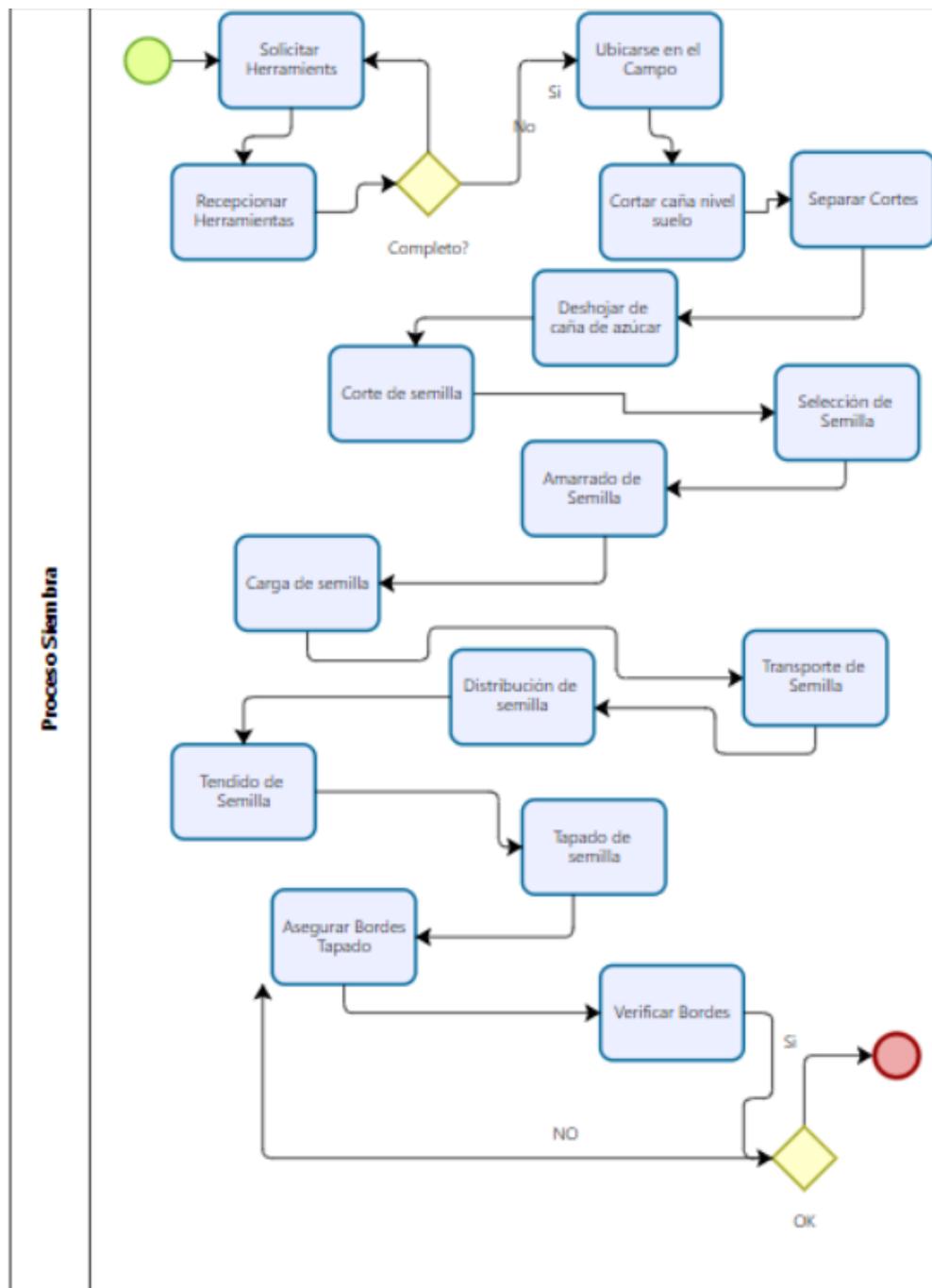


Figura 17. Diagrama Proceso de Siembra

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13-B



Figura 18. Informe de Procedimiento Verificado

Fuente: elaboración propia



REPRESENTACIONES
AGROMASTER

Av. Juan Pablo II N° 1110 Int. A-21 Trujillo La Libertad
www.agromaster.com

HOJA DE VERIFICACION DE MEJORAS

Mejora			
Fecha	25/10/2021	Nro de Revisión	5
Revisor	Imy Murio Cosme Vigo		
		Cumplimiento	
Actividades		SI	NO
1	Solicitar herramientas	X	
2	Recepcionar herramientas	X	
3	Ubicarse en el campo	X	
4	Corte de la caña de azúcar al nivel del suelo	X	
5	Separar cortes	X	
6	Deshojjar la Caña de azúcar antes del cogollo	X	
7	Corte de semilla	X	
8	Selección de semilla	X	
9	Amarrado de semilla	X	
10	Carga de semilla	X	
11	Transporte de semilla	X	
12	Distribución de semillas	X	
13	Tendido de semillas	X	
14	Tapado de semillas	X	
15	Asegurar bordes de tapado	X	
16	Verificar bordes de tapado	X	
Total		16	

REPRESENTACIONES AGROMASTER S.A.C.
Juana Padilla Castro
CPC JUANA PADILLA CASTRO
GERENTE GENERAL

Figura 19. Hoja de Verificaciones realizadas

Fuente: elaboración propia

Anexo 13-C





Figura 20. Momento de Capacitación en el Campo

Una de las charlas que impartió el especialista en los temas desarrollados.

Anexo 13-D

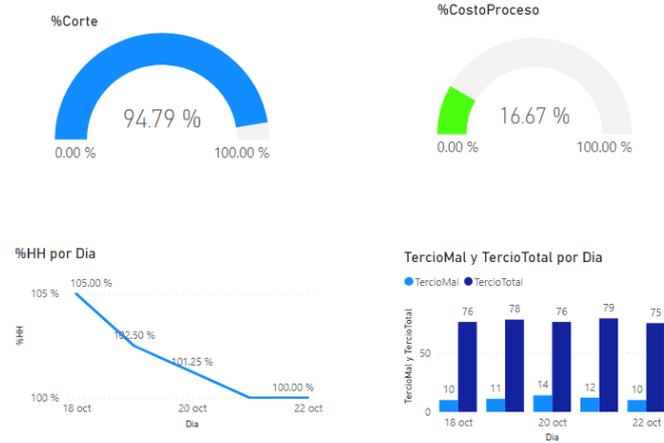


Figura 21. Indicadores de Gestión

Fuente: anexo 08



Figura 22. Analizado Indicadores

Fecha Programa de Actualización	Indicadores Programados	Fecha Supervisión	Indicadores Actualizados	Firma Supervisor
18/10/2021	4	18/10/2021	3	
19/10/2021	4	19/10/2021	3	
20/10/2021	4	20/10/2021	4	
21/10/2021	4	21/10/2021	4	
22/10/2021	4	22/10/2021	4	

Figura 23. Supervisión de Indicadores



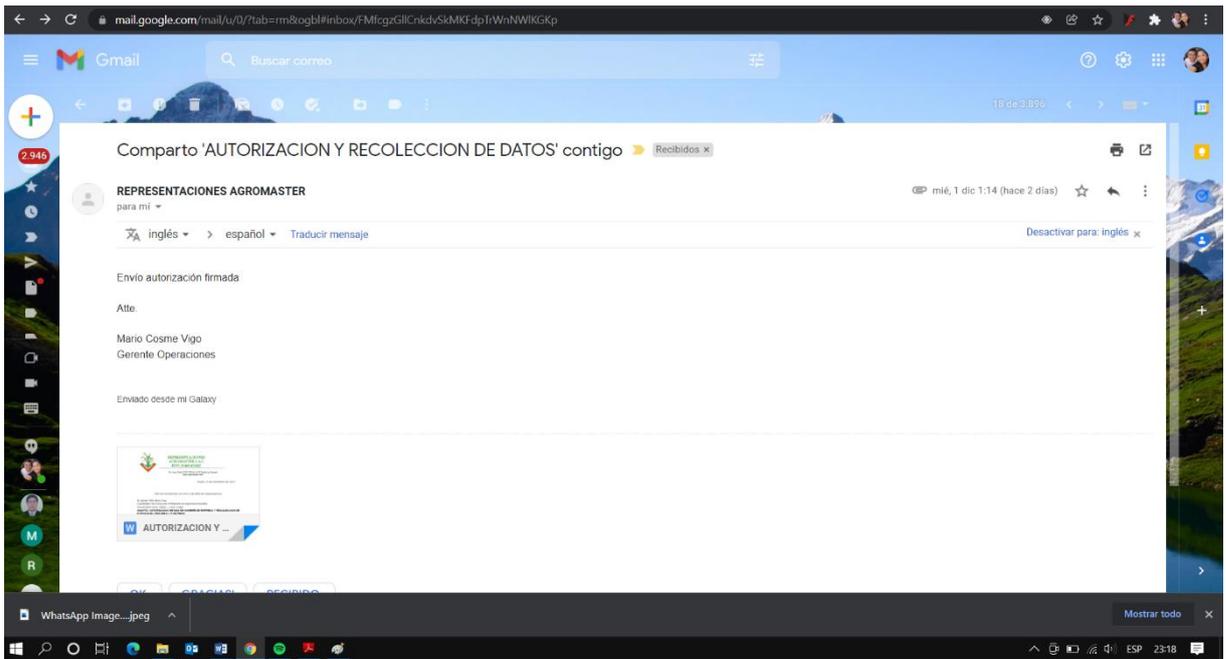
REPRESENTACIONES
AGROMASTER

Av. Juan Pablo II N° 1110 Int. A-21 Trujillo La Libertad
www.agromaster.com

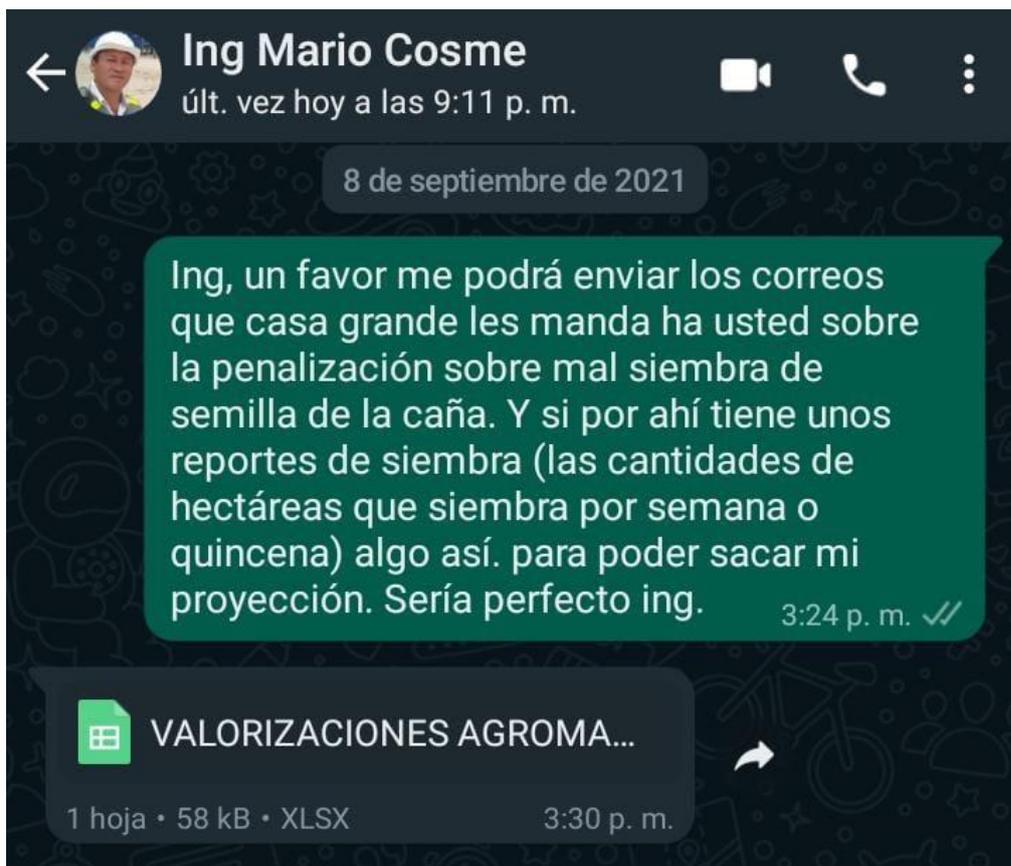
CAPACITACION PERSONAL

		FECHAS			
	COLABORADOR	Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3	Observación
1	GERARDO CAMPOS LUIZ	✓	✓	✓	
2	ENRIQUE MACEDO JACAZA	✓	✓	✓	
3	VICTOR LUIS GARCIA	X	✓	✓	
4	EDMUNDO CORTES OLIVERA	✓	✓	✓	
5	SEGUNDO CAMPOS LUIZ	✓	✓	✓	
Firma REPRESENTACIONES AGROMASTER S.A.C.  CPC-JUANA PADILLA CASTRO GERENTE GENERAL		19/10	21/10	23/10	

Figura 24. Capacitación de personal



Screenshot de correo enviado por el Ing. Mario Cosme de la autorización y recolección de datos



Screenshot de envío de información por parte del Ing. Mario Cosme con las valorizaciones de AGROMASTER