



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la  
productividad del área de esterilización en Culquer Group  
S.A.C. Callao, 2020.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

Landa Ochoa Nathaly Susy (0000-0002-9498-1748)

Pintado Carranza Sebastian (0000-0003-3942-177X)

**ASESOR:**

Linares Sánchez Guillermo Gilberto (0000-0003-2810-658X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestion empresarial y productiva

Callao – Perú

2020

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres por ser la pieza fundamental de todo lo que hoy en día soy. En toda mi educación y también en la vida misma, por jamás perder la fe en que podría llegar a ser grande.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres por todo su apoyo en todo este camino de convertirme en un profesional, a Dios por darme la fuerza y sabiduría para poder seguir día tras día superando los momentos adversos que nos tocaron vivir.

## Índice de contenidos

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	MARCO TEORICO.....	10
III.	METODOLOGÍA.....	18
	3.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
	3.2. Variables y Operacionalización.....	19
	3.3. Población, muestra y muestreo.....	21
	3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
	3.5. Procedimiento.....	22
	3.6. Métodos de análisis de datos.....	23
	3.7. Aspectos éticos.....	23
IV.	RESULTADOS.....	24
V.	DISCUSIÓN.....	83
VI.	CONCLUSIONES.....	85
VII.	RECOMENDACIONES.....	86
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	87
	ANEXOS.....	91

## Índice de tablas

Tabla N <sup>o</sup> 1: Tabulación de las causas de la baja productividad en el área de esterilización de la compañía Culquer Group. ....	6
TABLA N <sup>o</sup> 2. Diagrama de Gantt – Actividades para el desarrollo de la propuesta. ....	38
TABLA N <sup>o</sup> 3: Ficha técnica – Interruptor termo magnético.....	40
TABLA N <sup>o</sup> 4: Ficha técnica – Válvula de vapor.....	41
TABLA N <sup>o</sup> 5: Ficha técnica – Válvula de paso .....	42
TABLA N <sup>o</sup> 6: Ficha técnica – Pieza para tubería (forma codo) .....	43
TABLA N <sup>o</sup> 7: Ficha técnica – Pieza para tubería (forma de T).....	44
TABLA N <sup>o</sup> 8: Ficha técnica – Unión universal con rosca .....	45
TABLA N <sup>o</sup> 9: Ficha técnica – Interruptor termo magnético.....	46
TABLA N <sup>o</sup> 10: Plan de mantenimiento preventivo .....	51
TABLA N <sup>o</sup> 11: Seguimiento de plan de mantenimiento Preventivo .....	53
TABLA N <sup>o</sup> 12: Diagrama de Gantt – Plan de mantenimiento preventivo.....	55
TABLA N <sup>o</sup> 13: Inventario de piezas y materiales. ....	58
TABLA N <sup>o</sup> 14: Registro de mantenimiento .....	59
TABLA N <sup>o</sup> 15: Criterios de decisión - Relación Beneficio/Costo .....	63
TABLA N <sup>o</sup> 16: Recursos Utilizados. ....	63
TABLA N <sup>o</sup> 17: Inversión.....	64
TABLA N <sup>o</sup> 18: Costo total.....	65
TABLA N <sup>o</sup> 19: Beneficio. ....	65
TABLA N <sup>o</sup> 20: Calculo del indicador de beneficio/costo.....	66
TABLA N <sup>o</sup> 21: Confiabilidad. ....	67
TABLA N <sup>o</sup> 22: Resultados del análisis descriptivo – confiabilidad.....	68
TABLA N <sup>o</sup> 23: Disponibilidad .....	69
TABLA N <sup>o</sup> 24: Resultados del Análisis Descriptivo – Disponibilidad .....	70
TABLA N <sup>o</sup> 25: Eficiencia. ....	71
TABLA N <sup>o</sup> 26: Resultados del Análisis Descriptivo – Eficiencia .....	72
TABLA N <sup>o</sup> 27: Eficacia .....	73
TABLA N <sup>o</sup> 28: Resultados del Análisis Descriptivo – Eficacia.....	73
TABLA N <sup>o</sup> 29: Productividad.....	75
TABLA N <sup>o</sup> 30: Resultados del Análisis Descriptivo – Productividad .....	75
TABLA N <sup>o</sup> 31: Regla de decisión - Prueba de Normalidad para muestras relacionadas .....	77

TABLA N <sup>o</sup> 32: Prueba de Normalidad – Productividad.....	77
TABLA N <sup>o</sup> 33: Prueba de Normalidad – Dimensión Eficiencia.....	77
TABLA N <sup>o</sup> 34: Prueba de Normalidad – Dimensión Eficacia.....	78
TABLA N <sup>o</sup> 35: Prueba Wilcoxon (Productividad) .....	79
TABLA N <sup>o</sup> 36: Prueba Wilcoxon (Eficiencia) .....	80
TABLA N <sup>o</sup> 37: Prueba T student (Eficacia) .....	81

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Diagrama De Ishikawa refleja la baja productividad en el área de esterilización.....	5
Figura 2: La productividad y sus componentes.....	21
Figura N°3: Paquete ropa medica manchada.....	25
Figura N°4: ensamblaje inadecuado .....	25
Figura N°5: Desfogue de la maquina inoperativo por falta de información.....	26
Figura N°6: Balones de gas demasiado cerca de caldero .....	27
Figura N°7: La cubierta de la salida de humos está rota.....	27
Figura N°8: reservorio de agua obstruyendo en el área de calderos. ....	28
Figura N°9: Quemadura del piso por fuga de vapores en el caldero.....	28
Figura N°10: Falta de aprovechamiento de gas. ....	29
Figura N°11: Acumulación de caliche en el caldero por falta de limpieza.....	29
Figura N°12: Falta de purga en autoclave. ....	30
Figura N°13: Incrustaciones en tubería.....	30
Figura N°14: Corrosión de tuberías del caldero .....	31
Figura N°15: Caliche, sarro dentro de caldero .....	32
Figura N°16: Mancha por fuga en el caldero. ....	36
FIGURA N°17: Tratamiento de agua.....	48
FIGURA N°18: Comprobación de agua luego de tratamiento.....	49
FIGURA N°19: Material médico esterilizado (Condiciones óptimas) .....	114
FIGURA N° 20: Ropa médica esterilizada (Condiciones óptimas) .....	114
FIGURA N°21: Cajas instrumentales esterilizadas (Condiciones óptimas).....	115
FIGURA N°22: Autoclave Ortosintesis en proceso de esterilización (sin paradas) .....	115

## Resumen

En la presente tesis titulada “Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de esterilización de la empresa Culquer Group SAC – Callao 2020”, su objetivo general es demostrar que la aplicación del mantenimiento preventivo va a mejorar significativamente la productividad del proceso de esterilización, así mismo de la empresa toda esta mejora será posible a través de un plan de mantenimiento preventivo en donde se especifica las actividades, frecuencias y períodos; se consolida con la creación de fichas técnicas de cada piezas de la maquinaria para así contribuir con la información disminuyendo las paradas de máquina, también se elabora un inventario que ayudara a cumplir el plan, se busca documentar los trabajos de mantenimiento mediante registros de mantenimiento para así lograr la trazabilidad necesaria. El tipo de investigación es aplicada, explicativa de enfoque cuantitativo, sigue el diseño pre-experimentales y longitudinal. Se aplicó una metodología experimental. La muestra es de tipo no probabilístico, ya que los datos son seleccionados por conveniencia, el tamaño de la muestra es de 16 semanas antes y 16 semanas después, se trabajó con el total de la población 32 semanas. La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la observación y la entrevista, y como instrumento; las fichas de registro de datos y los cuestionarios. Se empleó como base aplicar el mantenimiento al caldero industrial CV 420. Para el análisis de los datos se utilizó el software estadístico (SPSS) versión 22, de manera descriptivo e inferencial. Para finalizar se obtuvo la mejora de la productividad en un 33 %, encontrándose inicialmente en 40%, llegó a incrementar a 73%. Y mediante el análisis inferencial con la prueba de Wilcoxon y T student se concluyó aceptar la hipótesis alterna la cual afirma la aplicación del plan.

**Palabras clave:** (Mantenimiento preventivo, productividad, plan de mantenimiento preventivo, fichas técnicas, inventario).

## **ABSTRACT**

In the present thesis entitled "Application of preventive maintenance to improve productivity in the sterilization area of the company Culquer Group SAC - Callao 2020", its general objective is to demonstrate that the application of preventive maintenance will significantly improve the productivity of the process of sterilization, likewise of the company all this improvement will be possible through a preventive maintenance plan where the activities, frequencies and periods are specified; It is consolidated with the creation of technical sheets of each piece of machinery in order to contribute with information reducing machine stoppages, an inventory is also drawn up to help fulfill the plan, it seeks to document maintenance work through maintenance records to thus achieve the necessary traceability. The type of research is applied, explanatory with a quantitative approach, follows the pre-experimental and longitudinal design. An experimental methodology was applied. The sample is non-probabilistic, since the data are selected for convenience, the sample size is 16 weeks before and 16 weeks later, the total population was worked for 32 weeks. The technique that was used for data collection was observation and interview, and as an instrument; data record sheets and questionnaires. It was used as a basis to apply maintenance to the CV 420 industrial kettle. Statistical software (SPSS) version 22 was used for data analysis, descriptively and inferentially. Finally, a 33% improvement in productivity was obtained, initially at 40%, it increased to 73%. And by means of the inferential analysis with the Wilcoxon test and T student, it was concluded to accept the alternative hypothesis which affirms the application of the plan.

Keywords: (Preventive maintenance, productivity, preventive maintenance plan, technical sheets, inventory)

## I. INTRODUCCION.

Actualmente los seres humanos han desarrollado herramientas y apoyo industrial que ayude a conservar la salud y hacer frente a enfermedades infecciosas, según estudios realizados en el siglo XIX, se logró identificar el ciclo de los microorganismos y los procesos específicos para eliminar el riesgo de infección. Los procesos de esterilización en la industria farmacéutica, alimentaria entre otros, cuentan con equipos especializados en cumplir el estándar, para garantizar la efectividad de dichos procesos.

A nivel mundial en la industria alimentaria la constante lucha contra la contaminación, infestación y putrefacción adquirió un rol importante en esta industria, y a pesar de ello se desconoce la cantidad exacta de pérdida de alimentos en el mundo, sin embargo, se muestran cifras elevadas de pérdidas de alimentos especialmente en países de clima templado convirtiéndose en un foco de proliferación de agentes de contaminación microbiana. Se calculó que se había originado un 10% en la pérdida de granos y legumbres, 50% en frutas y verduras por putrefacción microbiana. En 1983 la OMS/FAO llegó a la conclusión de que las enfermedades de transmisión alimentaria, viene hacer una amenaza contra la salud del ser humano, causa significativa del descenso de la productividad.

En 1984, el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), considera desarrollar la tecnología gamma a escala industrial, iniciando con la construcción de una planta de irradiación gamma en Santa Anita, Lima-Perú, bajo tendencias ya utilizadas en Brasil Chile y Argentina.

El principal objetivo fue cumplir las normas sanitarias de apoyo a la industria agro, con la finalidad de conseguir mercados en el extranjero, orientado a apoyar a la salud bajo las normas y políticas respectivas, dentro de los productos alimenticios se orientaron a alimentos como cebolla, olluco, frijol entre otros. Teniendo resultados satisfactorios, incentivando a seguir desarrollando dicha tecnología y utilizarla en productos del mar

especialmente en pescados y frutos del mar la investigación también se dirigió a la esterilización de materiales médicos y productos

farmacéuticos como, algodón jeringas gasas, bolsas colectoras de sangre, etc., todo ello se orientó a apoyar a la salud bajo las normas y políticas respectivas.

Si bien es cierto la constante evolución de las compañías farmacéuticas y alimenticias, son de suma importancia, siendo necesarias para ofrecer productos de calidad y según requisitos y políticas de esta. La esterilización industrial (óxido de etileno, vapor o agua sobrecalentada) es una de las utilizadas y necesarias para procesos de pasteurización y esterilización, utilizando en su mayoría las autoclaves cuyo funcionamiento va orientado a los niveles de presión y temperatura.

La industria farmacéutica y alimentaria mediante los procesos de esterilización requieren ser diseñados, validados y ejecutados para acabar en su totalidad con la carga microbiana ,mediante dicho proceso se lograra validar la seguridad de los productos esterilizados, siendo de suma importancia el control y seguimiento del ciclo en el proceso de esterilización, de tal manera que es de suma consideración la elección de los equipos que brinden elevados estándares de calidad, logrando un proceso óptimo de esterilización , cuyas instalaciones estén en punto más óptimo y se logre alcanzar la máxima productividad a través de un manejo adecuado de la Gestión de producción.

En la actualidad la industria competitiva tiene como objetivo de garantizar el funcionamiento del lugar de producción, asegurando una máxima disponibilidad, conllevando a una considerable evolución del mantenimiento. El investigar la importancia de la industria de esterilización, otorga grandes beneficios a la salud humana y económica, considerando como fuente principal la tecnología que ella utiliza, los equipos e instalaciones que son de apoyo para asegurar la calidad y confiabilidad de estos productos o alimentos. Las condiciones de las instalaciones y eficiencia con la que este se desarrolla es nuestro principal objetivo, considerando que dicha

investigación va vinculada a la ingeniería de mantenimiento y el aporte que este otorga.

El mantenimiento es parte de la ingeniería industrial y se dedica a investigar tecnologías que puedan promover o mejorar el mantenimiento de equipos, como fábricas, edificios, estructura, etc. La dirección del mantenimiento de la instalación afectará los cuatro fines básicos del mantenimiento, a saber, disponibilidad, confiabilidad, vida útil y costos operativos durante todo el ciclo de vida.

Durante el proceso industrial desde finales del siglo XIX, las funciones de mantenimiento han atravesado por una variedad de etapas. Al comienzo de la Revolución Industrial, se estableció el primer departamento de mantenimiento, cuyas actividades eran diferentes de las de los operadores de producción. Mediante la incorporación de tecnologías y métodos de trabajo en varios aspectos, ha realizado grandes contribuciones a la ingeniería industrial.

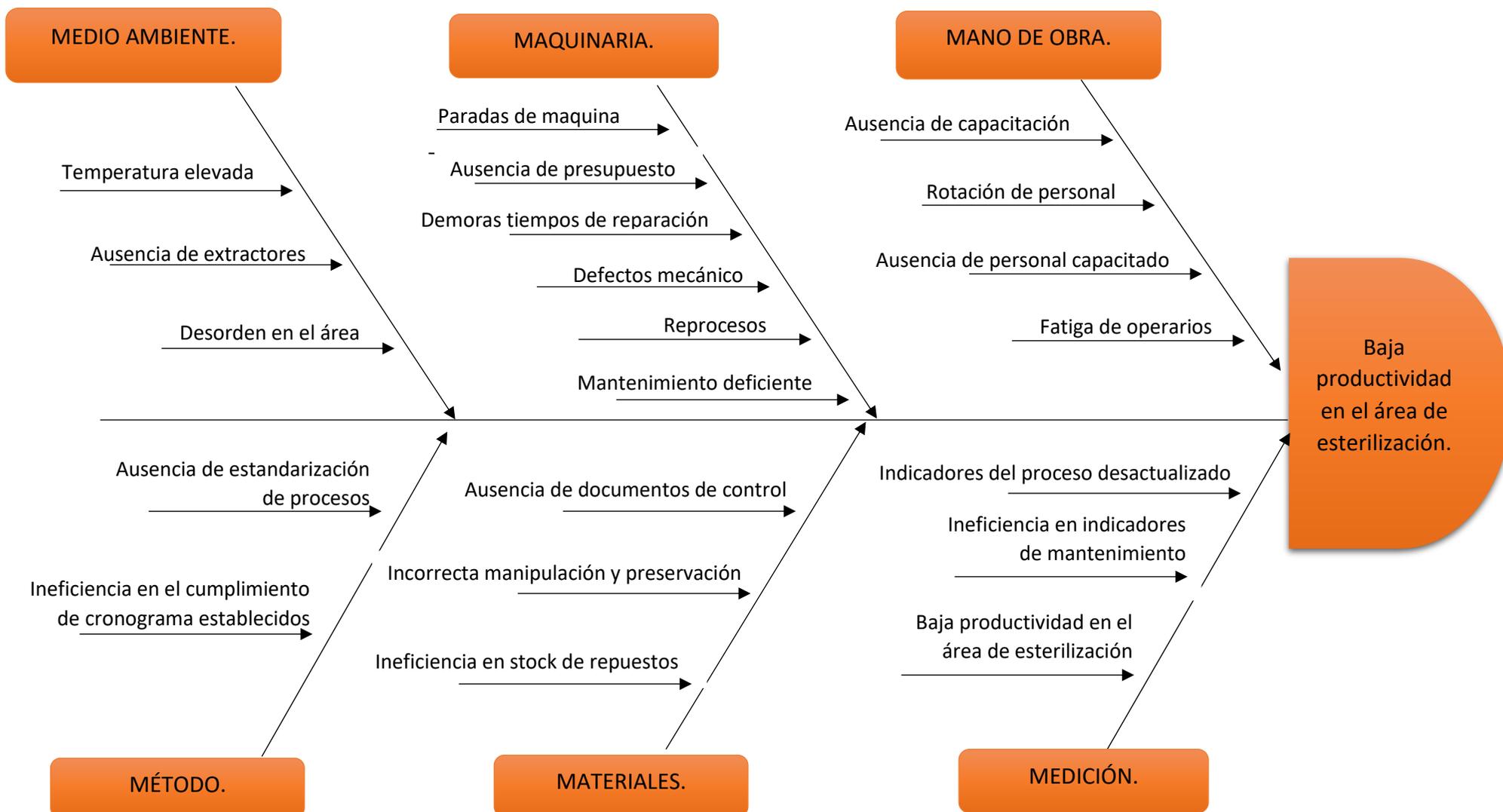
La Ingeniería de Mantenimiento, cuenta con instrumentos y técnicas que permiten asegurar la credibilidad de los programas de mantenimiento. El mantenimiento, está siendo actualmente un punto estratégico en la creación de utilidades y sostenibilidad de organizaciones (García, 2014, párr. 4).

El implementar el mantenimiento preventivo, forma parte de una disminución de tiempos sin aprovechar (tiempos muertos) y averías, incrementando la productividad a través de controles y registro de paradas, de esta manera se optimiza los procesos aprovechando sus recursos, extendiendo la vida útil e incrementando sus utilidades. En el Perú, las empresas dedicadas a la esterilización, ocupan un número reducido, es por ello que se tiene una demanda muy amplia en esta industrial

En la actualidad la empresa Culquer Group S.A.C, está expuesta a la necesidad de incorporarse a la mejora continua y aplicación de nuevos métodos que le permitan estar en la capacidad de posicionarse en el mercado y tener la capacidad de enfrentar a sus competidores. Al analizar el área de producción, se identificó que el cuello de botella está en la zona de

esterilización, observando un conjunto de problemas que afecta de manera significativa la productividad, amenazando las metas establecidas dada en la organización. En la zona de esterilización encontramos tres máquinas ; Autoclave (vapor presurizado), Máquina de Óxido de Etileno y la Máquina de Plasma( Peróxido de Hidrógeno), donde se identificó mayor incidencias en la esterilización a altas temperatura, teniendo como fuente principal de generador de vapor el caldero industrial, siendo este el pilar fundamental de alimentación para el funcionamiento Máquina Autoclave Ortosíntesis , cual se encarga de la esterilización de materiales quirúrgicos, productos médicos y farmacéuticos, las investigaciones realizadas en el área de esterilización nos arrojan como resultado, la baja ineficiencia del caldero por los fallos constantes, con tiempos de reparación ineficientes( debido a la falta de repuestos y personal especializado), considerando que las horas máquina, son muy costosas y el material ha esterilizar en la mayoría de situaciones el tiempo de entrega no puede ser afectado . El mantenimiento utilizado en la mayoría de máquinas es el mantenimiento correctivo, ocasionando imprevisto en los tiempos de entrada y baja en la productividad, generando costos elevados y tiempos improductivos. Es por tal razón se aplicará la mejoría en el desarrollo a través del mantenimiento para prevenir accidentes, permitiendo disminuir tiempos de paradas en las máquinas y excesos de costos al repararlas, por ende, se obtendrá un aprovechamiento en la organización, incrementando la productividad, respecto a la eficacia y eficiencia de las instalaciones a través de los diagramas de Ishikawa y Pareto, se visualizó el problema en la zona de esterilización en la compañía Culquer Group S.A.C.

Figura 1: Diagrama De Ishikawa refleja la baja productividad en el área de esterilización



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N<sup>o</sup> 1: Tabulación de las causas de la baja productividad en el área de esterilización de la compañía Culquer Group.

Listado de causas.	Frecuencia Absoluta.	% Acumulado.	Frecuencia relativa.
Parada de maquina	12	23.08%	12
Mantenimiento deficiente	10	42.31%	22
Ineficiencia en stock de repuestos	10	61.54%	32
Ineficiencia en indicadores de mantenimiento	9	78.85%	41
Demoras tiempos de reparación	5	88.46%	46
Ausencia de documentos de control	1	90.38%	47
Ineficiencia en el cumplimiento de cronograma establecidos	1	92.31%	48
Indicadores del proceso desactualizado	1	94.23%	49
Desorden en el área	1	96.15%	50
Reprocesos	1	98.08%	51
Ausencia de estandarización de procesos	1	100.00%	52
Ineficiencia de extractores de aire	0	100.00%	52
Ausencia de presupuesto	0	100.00%	52
Defectos mecánico	0	100.00%	52
Ausencia de capacitación	0	100.00%	52
Fatiga de operarios	0	100.00%	52
Temperatura elevada	0	100.00%	52
Rotación de personal	0	100.00%	52
Ausencia de personal capacitado	0	100.00%	52
Incorrecta manipulación y preservación	0	100.00%	52
Total	52	100.00%	52

Fuente: elaboración propia

Formulación del problema.

Problema General.

¿De qué manera la aplicación del Mantenimiento preventivo Mejora la productividad del área de esterilización de la empresa Culquer Group S. A.C - Callao 2020?

Problemas Específicos.

PE 1: ¿En qué medida la aplicación del Mantenimiento preventivo mejora la eficiencia del área de esterilización la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020?

PE 2: ¿Cómo influye la aplicación del Mantenimiento preventivo en el incremento de la eficacia del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020?

Hipótesis

Hipótesis General

La aplicación del Mantenimiento preventivo mejorara significativamente la productividad del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020

Hipótesis Específicas

H.E 1: La aplicación del Mantenimiento preventivo mejorara la eficiencia del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020.

H.E 2: La aplicación del Mantenimiento preventivo incrementara la eficacia del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020.

Objetivos

Objetivo General

Determinar como la aplicación del Mantenimiento preventivo mejora la productividad del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020.

Objetivos Específicos

O.E 1: Inferir cómo la aplicación del Mantenimiento preventivo mejora la eficiencia del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020.

O.E 2: Verificar cómo la aplicación del Mantenimiento preventivo mejora la eficacia del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020.

Justificación Metodológica es una investigación a efectuar ofrece una estrategia para producir conocimiento con efectividad y confiabilidad, proporcionará la base metodológica para el estudio. (Bernal,2013, p.106).

Esta investigación usara herramientas de ingeniería de métodos para lograr el objetivo propuesto. Además, la información divulgada se utilizará para venideros análisis relacionados con el tema que se esté investigando. Al realizar el mantenimiento preventivo durante el proceso de esterilización., se presentará una estrategia que demostrará un conocimiento efectivo y confiable en los resultados.

Justificación Práctica Para Bernal (2013), Si al efectuar una encuesta ayuda a resolver el problema, o propone una estrategia que ayudará a resolver el problema cuando se aplica, se considera que la encuesta tiene una base práctica. (p. 106).

El proyecto es práctico porque el desarrollo del proyecto ayuda a resolver los problemas más críticos para las empresas. Además de realizar otras investigaciones para empresas en diferentes campos, también propone estrategias para aumentar la productividad. También analiza y describe los problemas en el campo de esterilización con el objetivo de encontrar la mejor solución.

Justificación Teórica Según (Bernal, 2013, p.106) Nos dice que este estudio es teóricamente razonable “Cuando el fin del trabajo de investigación es reflejar o debatir académicamente el saber existente, enfrentar la teoría, comparar los resultados o realizar epistemología sobre el conocimiento existente”

La Aplicación del mantenimiento para prevenir errores e incrementar la producción de los equipos en la zona de esterilización de la compañía Culquer Group 2020 es teóricamente razonable porque el conocimiento se basa en el uso de variables y conceptos preventivos. Además, el estudio propuesto también tiene como objetivo hallar una explicación y solución a condiciones intrínsecas que perjudican la organización por la aplicación de mantenimiento en este caso preventivo y comparar sus resultados con otros resultados de encuestas anteriores.

Justificación Económica Según Bernal (2013), "El propósito del análisis económico en la empresa es proporcionar un juicio suficiente sobre el costo y el beneficio del proyecto para que se pueda determinar si el uso dado de los recursos monetarios o económicos requeridos es apropiado." (p. 19).

Al aplicar el mantenimiento preventivo, obtendrá una ventaja competitiva, como reducir la inversión de mantenimiento, disminuir el tiempo de entrega. El cumplimiento de este tipo permitirá confirmar la rentabilidad y el crecimiento sostenible en el futuro cercano. Esto conllevará a la mejora de la empresa en su eficiencia económica a través de un desarrollo efectivo, en el que puede aumentar las ventas, logrando un índice alto de satisfacción del cliente.

Justificación Social el proyecto de análisis social alienta las organizaciones a trabajar juntas por medio de aplicación de mantenimiento para prevenir errores (preventivo) para adaptarlas a las necesidades del mercado actual. El desarrollo de programas ejecutivos se está volviendo cada vez más importante, lo que requiere una acción más rápida y un fracaso prematuro esperado. Con el uso del mantenimiento, organización deberá coordinar con el área adecuada para comprender las necesidades de dicha aplicación, conllevando a mejoras en la producción.

## II. MARCO TEÓRICO

### Antecedentes nacionales

Según BONIFICIO,2018. El propósito es evaluar cómo el área de mantenimiento de G&H Inversiones Suárez S.A.C aplica el sistema de mantenimiento planificado para aumentar la productividad. Mantenimiento preventivo y mantenimiento autónomo; la variable dependiente es la productividad, que tiene eficiencia y efectividad. El tipo de investigación cuantitativa se usa y se usa para su propósito de aplicación, y su diseño es una investigación cuasi-experimental, y hay manipulaciones variables sobre esto. La población consta de 16 semanas, la muestra es el mantenimiento de 16 semanas de la empresa de equipos Rock-Drill. Los resultados de la aplicación del mantenimiento planificado evidencia que la productividad del área de mantenimiento ha aumentado un 7,9% en comparación con la situación inicial.

Según VÁSQUEZ,2016. El objetivo es incorporar actividades que apoyen al mantenimiento logrando el ascenso de la productividad La metodología empleada en la experimental, con un diseño cuasi experimental, la población fue 6 meses al igual que la muestra, considerándose una muestra no probabilística. El resultado adquirido en la investigación tuvo un ascenso en un 28.40% respecto a la productividad, utilizando la eficacia, eficiencia y efectividad para el análisis la productividad. La eficiencia previa a la aplicación de la gestión de mantenimiento se obtiene un ascenso de 26.68% para el indicador. La eficacia un incremento de 5.71% para el indicador efectividad en un ascenso de 6.23% para el indicador.

Según FERREL, 2016. El objetivo de la tesis es mejorar la la productividad a través de la implementación de un plan de mantenimiento preventivo. La metodología empleada es aplicada, cuantitativa, pre experimental, La muestra está directamente enfocada a las máquinas con un estado de funcionamiento deficiente. Los resultados del mantenimiento la respecto a la productividad fue de alcance positivo obteniendo un ascenso de 0.6690 a 0.7250, la eficiencia aumenta la eficacia tiene un ascenso de 0.7440 a 0.8880, se concluye que a partir de la implementación la operatividad de las

maquinas mejoraron significativamente, logrando mejoras y ascensos en los resultados.

#### Antecedentes internacionales

Según MARTINEZ,2014. El objetivo fundamental es implementar software de mantenimiento para la productividad del área de gestión de talleres de la flota noroeste. La metodología fue de tipo aplicada, experimental, se implementó el software de mantenimiento preventivo y correctivo, Uno de los 153 equipos de la compañía en camiones, remolques y grúa. La implementación del software es menos tiempo de actualización El software se implementó de 4.45 minutos a 3.47 minutos por milla. (dos) Se completan 7 días de actualizaciones de la base de datos. Se concluye que (1) Con la implementación Instalación del software de mantenimiento preventivo y correctivo de la empresa. El tiempo de "Tráfico del Noroeste" se actualiza Hoja de trabajo, informe de daños, información al momento de la actualización Como las tres bases han compartido información, km / h Hazlo ahora para planificar mejor tu trabajo Mantenimiento preventivo y mejor organización del trabajo automotriz. Los procedimientos de mantenimiento ayudan a reducir el trabajo humano representa del 55% al 34.25% del tiempo total de producción forma parte del área de mantenimiento porque es una herramienta sistemática, trate de reducir con precisión la carga de trabajo del personal del departamento mantener. Seguridad del sistema de automatización. Debido a la importancia de la información, el automóvil es el factor principal para gestionar esto, no todos pueden cifrarlo.

La contribución de esta investigación es que puede usar el siguiente modelo como referencia aplicado al control de mantenimiento preventivo de la empresa. Este programa es el último suplemento de software. Capacidad para corregir errores en el proceso de mantenimiento, que se está realizando después de diagnosticar la empresa, se encontraron muchos defectos, como la falta de plan de mantenimiento, falta de registros, falta de tablas técnicas, etc. La importancia de la investigación es que la nueva aplicación gastos significativamente reducidos, y también acortadas actividades realizadas en el área de mantenimiento y registros actualizados.

Según SEPULVEDA, 2010. El objetivo principal es instalar un método de gestión que se adapte la compañía maneja productos analizados comparativamente para medición el efecto de los resultados obtenidos en la productividad, esforzarse por encontrar y justificar los requisitos para la implementación al comparar métodos de gestión departamentales características y resultados potenciales atribuidos a productividad. El método aplicado es el tipo de estudio.

En el diseño experimental, la recolección de datos es a través de observar directamente. Como resultado, Los indicadores y análisis en la reunión de retroalimentación pueden resolverse tome decisiones oportunas y haga sugerencias para mejorar. La conclusión es: logrado el índice de productividad logró un resultado positivo del 15,2%; la calidad es 36.9% y el ambiente de trabajo es 42%. Mejora del rendimiento los trabajadores pueden reducir los contratiempos y las pérdidas debido a los descansos. Uso de materiales, artículos y equipos de trabajo mejorados, etc. De este modo, se reduce el costo del tiempo de trabajo. Uno las empresas que miden sistemáticamente en esta línea muestran estos resultados: reducción del 30,6% en días totales en comparación con la temporada anterior, se utiliza en la temporada más reciente y entonces, disminuyó de 4,361 días a 3,025 días y se contrajo a 1,336 días. Metodología de gestión Una empresa piloto determinó que tenía el retorno de la inversión es del 182,6%. Contribución a esta investigación. Cabe señalar que la implementación del método tiene efectos positivos en las siguientes áreas: La productividad, por lo tanto, también se aplica a las condiciones de trabajo y al medio ambiente. De la importancia de este documento es que los trabajadores deben implica contribuir al logro de objetivos, actitudes de los trabajadores hacia sus actividades.

El mantenimiento Siempre ha existido y es paralelo a este desarrollo; porque se han mantenido las herramientas, luego se ha mantenido la maquinaria, y ahora se ha mantenido el equipo industrial, por lo que es necesario mantener siempre los activos o extender mejor la vida útil de los activos. Por lo tanto, la necesidad de mantener el conocimiento en diversas disciplinas depende

del progreso de la ciencia y la tecnología, y el progreso de la ciencia y la tecnología se ha traducido en el desarrollo tecnológico que tenemos hoy. Estas máquinas, proyectos de desarrollo o equipos siguen los principios físicos del trabajo relevante (como conocimiento básico relevante) para proporcionar mantenimiento (García, Cárcel y Mendoza,2019, p.54).

Durante la historia el mantenimiento ha experimentado diferentes cambios desde la revolución industrial, los operarios eran los únicos enfocados, a la medida que las máquinas se hacían más complejas, los operarios realizaban dichas actividades con mayor frecuencia, lo que conllevó a la creación de los departamentos de mantenimiento, creándose las tareas correctivas, dedicándose a la reparación de errores suscitados en las maquinarias. A partir de la segunda guerra mundial, se establecieron los conceptos de Fiabilidad, las áreas de mantenimiento no solo tienen como objetivo solucionar errores del momento si no buscan prevenirlas para que estas ya no se produzcan. (García, 2010, p.1).

El mantenimiento como un conjunto de tareas que se efectúan para conservar el estado de la máquina o instalación, con el objetivo de optimizar su desempeño. (Duffuaa Raouf y Campbell 2012, p. 29).

La función del mantenimiento tiene el objetivo fundamental el incrementar las reservas que se necesitan en producir bienes y servicios, se deben lograr con una mínima inversión y un largo plazo (Mora,2015, p.389)

El objetivo del mantenimiento, es adquirir un nivel de reservas de producción en los estándares de calidad que se solicitó, y que sea al menor costo, con un elevado estándar de seguridad dirigido al trabajador que procederá a aplicarlo y mantener sin causar daño alguno al medio ambiente. Considerando todo ello, en una adecuada gestión integral de mantenimiento (Ramón y Mora ,2015, p.38).

Dentro de las ventajas del mantenimiento se busca obtener la mayor disponibilidad e incrementar la vida útil de los recursos, minimizando costos en reparaciones y tiempos muertos, incrementando la confiabilidad, conllevando a tener un ambiente laboral en óptimas condiciones.

La gestión de mantenimiento debe ser entendida como un factor para perfeccionar la competitividad de la empresa, el empresario debe entender al mantenimiento como un factor esencial de la competitividad y no como un mal necesario, ya que este, al valer de soporte a la gestión de la producción, posee un efecto en la disminución de los costos. (Larrea, Nuela y Redroban,2018, p.30).

5 Tipos de Mantenimiento (García 2010, pp.17-18).

- Mantenimiento correctivo: Nos hace referencia a Actividades designadas a corregir que se van manifestando de manera informal al área de mantenimiento.
- Mantenimiento preventivo: Consiste en realizar las correcciones programadas, en el momento adecuado.
- Mantenimiento predictivo: Nos hace referencias al control del estado y operatividad de la situación de las instalaciones, considerando los análisis físicos de (energía, temperatura, vibración, etc.), cuya variación nos mostrara los problemas y dificultades que puede tener la instalación. este tipo de mantenimiento viene a ser el más tecnológico y por la necesidad de instrumentos técnicos y fuentes de conocimientos específicos.
- Mantenimiento Hard time o cero horas: Tiene como finalidad el inspecciona las instalaciones antes que ocurra el fallo o cuando se disminuye la fiabilidad, el mantenimiento Hard time tiene como objetivo dejar la instalación de funcionamiento a cero horas, como si el equipo hubieses sido recientemente adquirido, garantizando su funcionamiento un buen tiempo de uso.

Mantenimiento Preventivo Para Patton (citado en Mora, 2015),nos indica que es el sistema de inspecciones programadas sobre una planta y sus equipos, teniendo como finalidad identificar el estado y condiciones de instalaciones que pueden causar circunstancias desfavorables, como es el fallo en la producción o averías en las maquinas o instalaciones, de esta manera se puede hacer un seguimiento correcto de la planta, mediante la ejecución o

reparaciones, considerando que la falla potencial se encuentren en el estado de desarrollo inicial.

El mantenimiento preventivo tiene como objetivo, corregir los puntos críticos justo a tiempo, permitiendo tener un nivel de servicio adecuado. (García, 2010, p.17)

Para que una planta logre obtener un óptimo funcionamiento en el transcurso del tiempo, debe lograr incorporar el plan de mantenimiento para prevenir accidentes (preventivo), con objetivo de conseguir una elevada mantenibilidad y fidelidad de las instalaciones y maquinas (Torres, 2008, p. 264).

El mantenimiento preventivo está basado en un plan fijo para detener el tiempo de mantenimiento, ya sea en frecuencia de tiempo o en función del estado del equipo después de recibir una inspección. Invertir por adelantado, para asegurarse de contar con los recursos momentos antes de que ocurran intervenciones preventivas después de un programa anterior, podría ser una gran ventaja. (Barriento y Achcar,2019, p158.).

El mantenimiento preventivo es el que se emplea para prevenir fallos, teniendo como fundamento el fuerte convencimiento que es la prevención como política primordial en la gestión (Seas, 2015, p. 31).

La finalidad es eludir que un servicio se degrade o manifieste incidencias en dispositivos de la empresa (Seas,2015. p.32)

Si se busca lograr un funcionamiento adecuado del mantenimiento, se requiere implementar el sistema de mantenimiento preventivo, considerando entre ellos; Si se busca lograr un funcionamiento adecuado del mantenimiento, se requiere implementar el sistema de mantenimiento preventivo, considerando entre ellos; recursos, materiales, al personal de operaciones, de tal manera se alcance con las metas trazadas. El servicio primordial del mantenimiento contra errores posibles (preventivo) es encontrar la situación real de las máquinas de la empresa a través de registros de control y coordinación con el área de programación, donde se permita actuar de manera oportuna. (Mora, 2015, p. 429).

El mantenimiento preventivo considera un punto crítico saber el estado de los equipos mediante un cronograma de ejecución lo cual permite llevar un programar de reparación o reemplazo adecuado, puesto que toda máquina esta vulnerable a desgastes y fallas, plasmado mediante registros exactos (Mora, 2015, p. 429).

El mantenimiento preventivo, es aplicar un sistema de inspección periódica y programada, referente a la planta con la finalidad de identificar la condición y estado de las instalaciones y así evitar averías que afecten a la producción, para ello es necesario la ejecución de ajustes y reparaciones considerando el desgaste en estado inicial (Sierra G., 2004, p. 14)

La disponibilidad se conceptualiza como la probabilidad de que una maquina tenga una funcionalidad satisfactoria en el momento que sea solicitado después de la iniciación de su operación, cumpliendo las condiciones establecidas, en el tiempo determinado, manteniéndose aliada a los procedimientos programados. (Arques.2009. p.69).

La confiabilidad es la posibilidad de que una máquina de la empresa tenga un desempeño optimo respecto a las funciones programadas considerando un periodo terminado y condiciones normales de operación. La confiabilidad tiene una relación directamente proporcional con la calidad (Mora, 2015, p. 95)

La confiabilidad se aplica para un tiempo específico, ya sea semanal, mensual, anual, dependiendo únicamente del contexto de operacionalidad (Apablaza, 2013, p.67).

$$Co = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \times 100$$

Co: Confiabilidad

MTBF: Tiempo promedio entre fallas  
(horas)

MTTR: Tiempo promedio para reparar  
(horas)

La Gestión de Producción nos menciona que dentro de las organizaciones la aplicación de la gestión de producción es la base fundamental de conseguir su éxito. Es por el ello que el pilar más importante es la producción, considerando el desarrollo del control y planificación como puntos principales para llevar una organización al nivel más óptimo. Podemos mencionar que la gestión de producción es el conglomerado de técnicas que permitieron incremento en los niveles de productividad en una organización, centrándose en la planificación, ejecución y control, con el objetivo de tener un producto de calidad (Heizer y Render, 2009, p4.).

La Producción nos indican que es: “Es la creación de bienes y servicios” (Heizer y Render, 2009, p4.).

La productividad es la manera más efectiva de generar recursos monetarios, haciendo que los individuos y su sociedad sean rentables y competitivos. La productividad se muestra a través de del personal, sus saberes y diversos recursos para producir en masa o crear productos que satisfagan las necesidades humanas. (Lopez,2013, p. 11)

El incremento de la productividad es la variable entre la tasa de aumento de la producción y la contribución del capital y el aporte laboral. (Weldeau, 2010, p. 35).

La productividad va ligado a la variable inversión puesto que es una estrategia que se utilizan en las organizaciones para la mejora de sus procesos y productos, esperando que el esfuerzo innovar produjera un incremento en utilidades hacia la organización. (Kato y Enrique,2019, p.45).

La productividad “Es una potencia total de mano de obra y equipo, que toma un tiempo para ser consumida para lograr energía y costo, por lo que se vuelve rentable” López (2013, p.16).

La productividad es el efecto de recursos que involucran personas y equipos, lo que a su vez se convierte en un costo de rendimiento. (López, 2013, p.16).

Productividad – Eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, de tal manera que la eficiencia es optimizar los recursos y evitar que no haya desperdicio de recursos (Guitierrez,2010, p. 21).

La eficiencia es el óptimo uso de los recursos aprovechables; está basada en optimizar los recursos de la organización en el desarrollo de sus actividades diarias” (Facho,2017, p.32).

Productividad – Eficacia La relación entre los productos logrados y las metas que se tiene fijadas. El índice de la eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido (García, 2011, p.41).

*Eficacia* = Productos logrados / Meta

### III. METODOLOGÍA.

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación.

El diseño del estudio es experimental porque la variable independiente se aplicará o modificará para estudiar los cambios causados por la variable dependiente, por lo que la variable independiente "mantenimiento preventivo" se utiliza para observar su en la variable dependiente "productividad". La presente es de diseño pre-experimental, con una muestra no aleatoria perteneciente a un Grupo Experimental el cual será analizado en un Pre-Test y Post-Test con el objetivo de observar el resultado después de la aplicación del mantenimiento preventivo.

Debido a su marco temporal, los estudios son longitudinales, nos permiten ver los cambios en la población a corto, mediano y largo plazo, y porque la población en estudio se medirá al menos dos veces.

**Tipo de investigación**, de acuerdo con el propósito, esta investigación es aplicada porque tiene como objetivo resolver problemas prácticos y detener las teorías existentes para este propósito y beneficiarse de él. Dependiendo de las características, nivel o profundidad, es explicativo, ya que intenta aclarar la relación

entre las variables de estudio para comprender su estructura e intervenir en varios aspectos de su dinámica.

Según su método o naturaleza, el estudio es cuantitativo porque su análisis se basa en aspectos observables y medibles, por lo que utilizan pruebas estadísticas.

### 3.2. Variables y Operacionalización

**La Variable Independiente** "Esta es una función relativamente independiente de la función de supervivencia porque no depende de otra función; en cambio, otras variables dependen de ellas" (Valderrama, 2013, p. 157).

- Dimensión: Confiabilidad

$$Co = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \times 100$$

Co: Confiabilidad

MTBF: Tiempo promedio entre fallas  
(horas)

MTTR: Tiempo promedio para reparar  
(horas)

- Dimensión: Disponibilidad

$$D = \frac{T.T - T.M.T}{T.T} \times 100$$

D: Disponibilidad

T.T: Tiempo Total (Horas)

T.M.T: Tiempo Muerto Total

## Variable Dependiente

“Depende de la variable independiente. Su forma de existencia y variabilidad están limitadas por otros hechos de la realidad” (Valderrama, 2013, p. 157).

La variable de este trabajo es la productividad

Los indicadores y dimensiones son:

Dimensión: Eficiencia

$$EFICIENCIA = \frac{T.U}{T.T} \times 100$$

EFI: Eficiencia

T.U: Tiempo Útil (horas)

T.T: Tiempo total (horas)

Dimensión: Eficacia

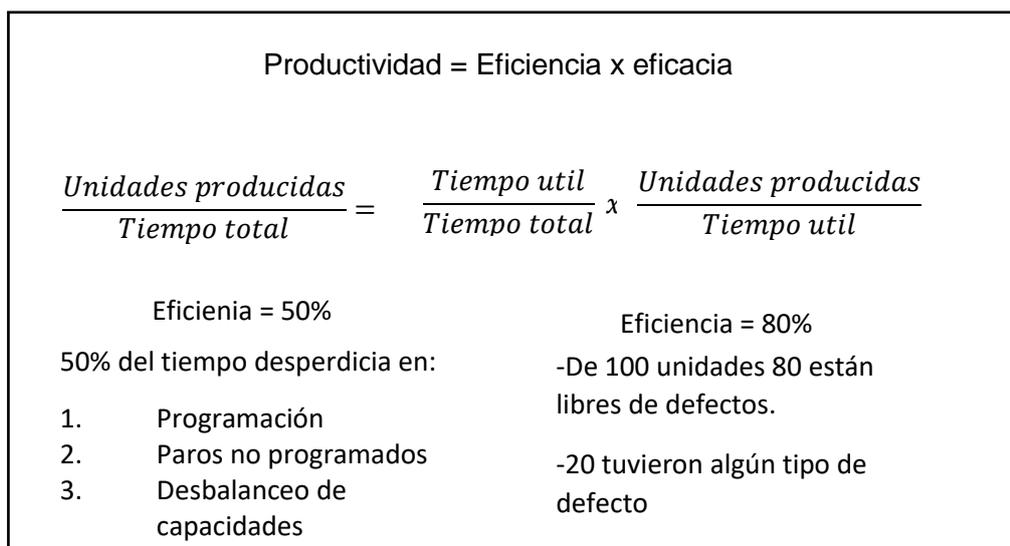
$$EFICACIA = \frac{P.O}{P.P} \times 100$$

P.O: Producción Obtenida (unidades)

P.P: Producción Programada (unidades)

Variable Dependiente (VD): Productividad

La productividad está directamente relacionada con el rendimiento alcanzado, lo que significa que aumentar la productividad se refiere a obtener un mejor rendimiento, y la productividad es la relación de resultados a recursos. (Gutiérrez, 2014, p. 21).



*Figura 2: La productividad y sus componentes*

*Fuente: Gutiérrez, 2010, p. 22*

“El crecimiento de la productividad es la variable entre la tasa de aumento de la producción y la contribución del capital y el aporte laboral.” (Weldeau, 2010, p. 35).

La productividad es el resultado de recursos que involucran personas y equipos, lo que a su vez se convierte en un costo de rendimiento. (López, 2013, p.16).

### **3.3. Población, muestra y muestreo.**

Hernández, Fernández, Baptista (2014) Insisten en que "La población es una colección de todas las condiciones que cumplen una serie de normas" (p. 174).

La población será constituida por los datos numéricos de escenario del estudio de la presente investigación “Aplicación del mantenimiento preventivo para la mejora de la productividad del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C – Callao 2020”, desde el mes de abril hasta noviembre del 2020 del área en mención.

**N = Los Datos  
de 16semanas**

“La muestra es un subconjunto de personas interesadas, los datos se recopilarán en este subconjunto y deben definirse o delimitarse con precisión de antemano, deben representar al grupo de personas ” (Hernández et al. 2010, p. 173).

La muestra se estudiará los datos de las 16 semanas de pre-test y 16 semanas de post-test Test por ende la muestra estará conformada por.

<b>n = Los Datos de 16 semanas</b>
--

Muestreo es un muestreo no probabilístico o dirigido por conveniencia. El muestreo, el investigador realiza la muestra en base a la selección de individuos que consideran accesibles, fácil y de rápida investigación. Esto generalmente lo hace por proximidad al investigador.

#### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Técnica a utilizar es la observación Se obtuvo información durante el proceso de producción, recopilando datos en el período establecido a través de medios Observable: parte diaria Procesos productivos y registro Sistema. Utilizando como instrumento Ficha de inspección o registro de información del área.

#### **3.5. Procedimiento.**

La validez del instrumento es una herramienta que estará determinada por experto en ingeniería industrial en la Universidad Cesar Vallejo.

A mayor confiabilidad, menor es el error de medida por ello la confiabilidad y la validez son aspecto esencial y de importancia porque permiten conocer al lector el nivel de precisión.

**Confiabilidad del instrumento** La confiabilidad es esencial puesto que ayuda a reducir drásticamente los errores posibles y por ende permitiendo un desarrollo efectivo y correctamente encaminado.

La fiabilidad de los datos se obtendrá hasta cierto punto. Antes y después del mantenimiento preventivo, orientación directa en turnos de producción en el área de esterilización.

### **3.6. Métodos de análisis de datos.**

El Análisis Descriptivo se trata de describir las tendencias clave en los datos existentes y observar las circunstancias que conducen a nuevos eventos. Este método se basa en una o más preguntas de investigación.

El análisis descriptivo permitirá clasificar y procesar a la vez que resumir de manera drástica los resultados obtenidos de las variables del presente trabajo y estudio, los investigadores primero buscan detallar sus datos y luego proceden al análisis estadístico para correlacionar sus variables, de tal manera se efectúa las estadísticas descriptivas de matriz (ítem) para cada variable, luego para cada variable de estudio, finalmente aplique cálculos estadísticos que ponen prueba la hipótesis (Hernández ,2010 p. 287).

### **3.7. Aspectos éticos.**

“El propósito de la ética y la moral es romper con las auto condiciones. Mejorar las actividades sociales, políticas y económicas” (López, 2013, p. 21).

Los investigadores tienen la responsabilidad de respetar los datos, la precisión de los resultados, Formato, fiabilidad de los datos proporcionados por la empresa, y Personas involucradas en proyectos de investigación. 'S colección La información y el análisis son el producto del proceso de investigación de origen, Indicar el autor en la bibliografía

La ética está vinculada al análisis y comportamiento humano. Este concepto viene relacionado a la oración moral o declaración morar que puede diferenciar lo bueno de lo maso, para así conllevar a la toma de decisiones.

A través de la ética entenderemos disciplinas que analizan estrictamente los valores y Normas razonablemente aceptadas por organizaciones con distintas éticas positivas, Para que puedan vivir en armonía y paz, incluso cooperativa (Lazo, 2008, p.148).

La Moral es un conjunto de normas subjetivas, valores y costumbres que guían o guían el comportamiento de diferentes grupos en la sociedad. Se diferencia de la ética en que se trata de una moralidad transcultural o universal, aunque a menudo se confunden. La moralidad nos permite distinguir entre lo que es bueno y lo que es malo para un grupo social. Otra visión lo define como el conocimiento de las acciones que los humanos deben tomar o evitar para mantener la estabilidad social.

#### IV. RESULTADOS

Propuesta.

**Situación actual.** Culquer Group S.A.C es una empresa industrial que se encarga de la esterilización de material quirúrgico a altas temperaturas (esterilización a Vapor Presurizado) y bajas temperaturas (esterilización por Dióxido de Etileno y esterilización por plasma). El foco de la investigación está orientado al proceso de esterilización por altas temperaturas, teniendo en cuenta que el punto crítico está situado en el área de esterilización observando retrasos y daños en la esterilización de gasas, ropa medica entre otros, el proceso más crítico en la empresa viene siendo causado por el caldero industrial CV19420 presentando con mayor frecuencia fallas y paradas de máquina, repercutiendo en retrasos de entrega, reprocesos, reclamos y estrés laboral. Por consecuencia vemos reflejado en una disminución de productividad del proceso de esterilización. A continuación, evidenciarán algunas manchas y daños es los materiales esterilizados.



*Figura N°3: Paquete ropa medica manchada*

*Fuente: Elaboración propia.*

Se puede visualizar en la imagen una mancha producida por la acumulación de caliche y sarro en el caldero y por falta de un mantenimiento y purga para eliminar las impurezas tornando el material de un color naranja teniendo que hacer un reproceso del producto en ciertos casos desechar el producto.

### **DEFECTOS EN EL CALDERO INDUSTRIAL**



*Figura N°4: ensamblaje inadecuado*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la figura N°4 se observa que se usa un ventilador de pie en el área de el caldero para enfriar una sección de la máquina que, si esta llega a sobrecalentarse, el caldero deja de funcionar hasta que se enfríe esta pieza y se pueda comenzar desde cero el calentamiento de el caldero para seguir con su trabajo normal, ha sido causa de muchas paras ya que el ventilador no enfría de la manera más adecuada.



*Figura N°5: Desfogue de la maquina inoperativo por falta de información.*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la figura N°5 se observa el caldero posee una válvula y manguera dedicadas a poder expulsar de la maquina las impurezas que en esta puedan quedar después de cada proceso de condensación de agua, esta no está en uso por la desinformación de para que serbia y cada cuando se debía de hacer. Produciendo problemas como manchas en los materiales esterilizados, fugaz, paras inesperadas.



*Figura N°6: Balones de gas demasiado cerca de caldero*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la figura N°6 se observa que los 4 tanques de gas que alimentan al caldero se encuentran a menos de un metro de la máquina, absorbiendo calor de el caldero cuando este está en marcha siendo un riesgo potencial para el caldero y para la salud y bienestar de la empresa y trabajadores



*Figura N°7: La cubierta de la salida de humos está rota.*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la figura N°7 se observa que el recubrimiento metálico de la salida de humos de el caldero está roto y con ceniza en su interior ya que el recubrimiento de este no es el adecuado para que tenga un adecuado aislamiento del calor y no exista ningún peligro para operarios que trabajen en la zona de caldero por quemaduras.



*Figura N°8: reservorio de agua obstruyendo en el área de calderos.*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la figura N°8 se observa un reservorio de agua en el área de calderas sin función específica, solo se dejó en el área puesto que no tenía ya ninguna función, obstruyendo el paso de operarios al momento de querer hacer mantenimiento a la máquina. Por la mala distribución el área se ve desordenada.



*Figura N°9: Quemadura del piso por fuga de vapores en el caldero*

*Fuente: Elaboración propia.*

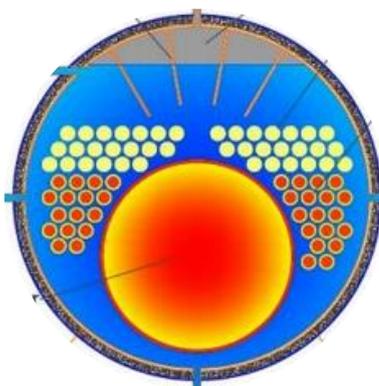
En la figura N°9 se observa una quemadura en el área de caldero por le fuga de vapor a presión por la falta de mantenimiento de la máquina, falta de limpieza del caliche que deja el agua que pasa a través de el caldero y deja impurezas en este llegando a un punto de colapso del cual el revestimiento de la maquina sufrió una grieta por donde se escapó el vapor a presión. Poniendo en riesgo la máquina y a los trabajadores.



*Figura N°10: Falta de aprovechamiento de gas.*

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°10 vemos los balones de gas utilizados en el caldero, este no se aprovecha puesto que el consumo de gas no se consume en su totalidad quedando un remanente en ellas equivalente a un 25% de su capacidad y estos se envían de nuevo al proveedor de gas con este remanente generando pérdidas, puesto que se compran 4 balones nuevos de gas cada semana.



*Figura N°11: Acumulación de caliche en el caldero por falta de limpieza.*

Fuente: <https://n9.cl/f773e>

En la figura N°11 con el siguiente grafico podemos ver como se evapora el agua y esa sale expulsado por la parte superior, pero a pasar esto quedan impurezas en los lados del caldero conocido como caliche que genera imperfecciones en la máquina, provoca que al momento de esterilizar se den manchas naranjas en el papel crepado que envuelve a los elementos que serán esterilizados. Todo esto ocurre por la falta un tratamiento en el agua, para quitarle las impurezas, Se le llama agua dura ya que tiene impurezas como sales, cloro entre otros componentes y todo esto es lo que se queda en el caldero y provoca impurezas.



*Figura N°12: Falta de purga en autoclave.*

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°12 vemos la autoclave que es la máquina que esteriliza a vapor y trabaja de la mano con el caldero, este genera caliche dentro de la máquina y cuando este se acumula no deja que la maquina llegue a alcanzar la presión adecuada para poder esterilizar los elementos dentro de ella. Causando retrasos en la esterilización y reprocesos.

**Falta de tratamiento de agua que alimenta el caldero.**



*Figura N°13: Incrustaciones en tubería.*

Fuente: <https://n9.cl/cox9/>

En la figura N°13 el agua que usan en el caldero es agua directamente de la cañería y no esta purificada ni libre de los elementos que esta trae y que no

es la adecuada para poder ingresarla directamente al caldero puesto que esto genera desperfectos en el caldero y en elementos relacionados a el mismo.



*Figura N°14: Corrosión de tuberías del caldero*

*Fuente: <https://n9.cl/428b>*

En la figura N°14 observamos que los aditivos que tiene el agua y elementos que generan la impureza en el agua se depositan fuertemente y se adhieren minerales a las superficies rugosas estas a la larga tapan tuberías, obstruyendo el paso del agua y tornando de un tono naranja el agua que entra a la maquina manchando elementos de la autoclave que se alimenta de este.



*Figura N°15: Caliche, sarro dentro de caldero*

*Fuente: <https://n9.cl/cy4sz>*

En la figura N°15 se observa que el paso del agua constante por las tuberías y la falta de agua tratada hace que aditivos y residuos altamente corrosivos carcoman el tubo lentamente hasta dejarlo con alguna perforación o grieta que hace inservible el tubo.

Son residuos formados dentro del caldero que producen el mal funcionamiento de el caldero, a la larga si no se limpia puede causar fugas dentro del caldero y manchas a las máquinas que se alimentan de este, esto se intensifica por la falta de agua tratada.

GRAFICO N°1: Diagrama de análisis de procesos (Actual)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO					
<b>METODO:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ACTUAL	<input type="checkbox"/> PROPUESTO	<b>PÁGINA:</b>	<b>HOJA 1 de 2</b>	
<b>EMPRESA:</b>	Culquer Group S.A.C		<b>RESUMEN</b>		
<b>AREA:</b>	Esterilización		<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PROPUE</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	Generador de vapor a presión Esterilizado		<b>OPERACIÓN</b>		<b>11</b>
<b>FECHA:</b>	22/07/2020		<b>INSPECCIÓN</b>		<b>1</b>
<b>ELABORADO POR:</b>	Nathaly landa , sebastian pintado		<b>TRANSPORTE</b>		<b>-</b>
<b>APROBADO POR:</b>	Wladimir Rodríguez Rori Orson Catpo Poclin		<b>ESPERA</b>		<b>2</b>
<b>COMENTARIOS:</b>	Se elaboró el dap con respecto a la información sustraída de los procesos visto y explicados por los encargados de las área correspondientes		<b>ALMACENAMIENTO</b>		<b>1</b>
			<b>Tiempo (Minutos)</b>		<b>134</b>

<b>CALDERO</b>	<b>AUTOCLAVE</b>	<b>SÍMBOLOS</b>					<b>TIEMPO (Minutos) (segundos)</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>DESCRIPCION</b>								
<b>1</b>	Abrir válvulas de gas propano	●					5s	Abrir los 4 tanques a la ves para no sufrir desperfectos.
<b>2</b>	Abrir válvula de agua	●					5s	
<b>3</b>	Encender caldero	●					10s	
<b>4</b>	Elevación de presión a 80 PSI				●		45m	
<b>5</b>	Abrir válvulas de vapor	●					5s	
<b>6</b>	Encender la maquina	●					10s	
<b>7</b>	Introducir materiales ya preparados	●					40s	Asegurarse que el material que entre este correctamente preparado.
<b>8</b>	sellar herméticamente (puerta y girar volante)	●	●				20s	Verificar sellado hermético.
<b>9</b>	Seleccionar temperatura en el tablero	●					15s	

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO				
METODO:	<input type="checkbox"/> ACTUAL:	<input type="checkbox"/> PROPUESTO	PAGINA:	HOJA 2 DE 2

CALDERO		AUTOCLAVE		SÍMBOLOS					TIEMPO (Minutos) (Segundos)	OBSERVACIONES
DESCRIPCION		○	□	→	◐	▽				
10	Aguardar a elevación de temperatura					●		30m		
11	proceso de esterilización	●						45m		
12	tiempo de secado	●						10m	Esperar transcurrir el tiempo completo para evitar elementos húmedos.	
13	Retirar carga	●						1m		
14	Almacenar					●		1m	Almacenar en área acondicionada para su depósito.	

Fuente: Elaboración propia.

### INTERPRETACIÓN:

Como vemos en el dap actual, es existe tiempo excesivos para algunas operaciones que se realizan esto se generan por falta de mantenimiento de la máquina, obstrucciones, y falta de purga generado que se produzcan desperfectos en el proceso de esterilización y demoras excesivas para corregir un error sobre la marcha. Esto generado en innumerables oportunidades retrasos en la entrega de productos o paradas de máquinas de varias horas sin saber porque se está dando un falla , teniendo que tercerizar pedidos para poder quedar bien con los clientes pero perdiendo dinero la empresa, para poder elaborar una solución se desarrolló un diagrama considerando los tiempos y en cuanto se reducirían si las maquinas estuvieran sometidas a mantenimiento preventivo y que se trabaje con agua tratada que hará que el tiempo de vida útil de el caldero se alargue y los tiempos de calentamiento y de llegada a la presión deseada se reduzcan.

## **Propuesta de solución**

Después de la evaluación de la situación presente de la empresa, se definió que el proceso más crítico es el del área de calderas: para poder efectuar la mejor solución y poder incrementar la productividad de la empresa Culquer Group S.A.C.

## **Estudio de los factores de mayor incidencia:**

### **Paradas de maquina constante**

Por falta de información del área de mantenimiento y por no tratar el agua que ingresaba a la caldera, esta sufría desperfectos constantes tanto paras constantes, sobrecalentamientos y hacían que el caldero tuviera que parar toda la producción por determinado tiempo hasta que puedo volver a ponerse en marcha.

Fugas y grietas en la estructura del caldero por la falta de mantenimientos programados de el caldero y limpieza dentro de el mismo , ya que la formación de sarro y caliche dentro hizo que sufra una fuga en el caldero , causando que la maquina se quedara inoperativa por más de 4 horas seguidas ya que no encontraban el desperfecto y poniendo en riesgo a los trabajadores ya que esta fuga era muy cerca a los balones de gas que alimentan al caldero y por las alas temperaturas podrían haber causado una explosión.

A continuación, se muestra un ejemplo de un desperfecto causado por no tratar el agua que ingresa al caldero y al no realizar limpieza y mantenimiento dentro del caldero produjo una fuga en la estructura de el caldero.



*Figura N°16: Mancha por fuga en el caldero.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Como se aprecia en la imagen debajo de el caldero se da a notar una mancha negra por quemadura de la fuga que se produzco en el caldero, poniendo en riesgo toda la planta por lo ya comentado, se tardó tiempo excesivo en poder solucionar el desperfecto ya que se tuvo que retirar todo el revestimiento de el caldero para poder soldar y dejar en óptimas condiciones la estructura y que no vuelva a ocurrir.

### **Falta de repuestos**

El caldero por no tener un mantenimiento preventivo y por no usar agua tratada en el mismo sufre desperfectos constante mente y paras constante aparte del desgaste de piezas muy constante por la cantidad enorme de minerales y elementos corrosivos que dañan la piezas por las cuales el agua se trasporta, y al momento de querer realizar el cambio de una pieza tiene que el área de mantenimiento pedir al área adecuada el presupuesto para ir a comprar la pieza para poder realizar el cambio produciendo un tiempo exorbitante para poder solucionar un problema de cambio de pieza y por la falta de fichas técnicas tiene que desmotar la pieza de la máquina para poder darla como referencia para que se proceda a comprar una de las mismas características puesto que si no es de las mismas características la pieza puede no acoplar bien en el caldero produciendo un incorrecto funcionamiento y que se produzca una falla más grande que afecte a la máquina y a los trabajadores próximos al área de manteamiento y de calderas.

### **Falta de compromiso laboral**

Por la falta de compromiso se dejó de lado el cuidado y supervisión constante de el caldero puesto que este necesita ser supervisado y no se le dio el mantenimiento adecuado sin considerar que necesitaba un proceso llamado purga y al no realizar este por descuido del encargado del área y dejadez de el mismo, el caldero presento desperfectos y sobrecalentamientos, y luego manchas en el material médico más específico en la ropa medica del auto clave dejando en mal estado la prenda y teniendo pérdidas económicas significativas pro descuidos en el área.

### **Aplicación de la propuesta de solución.**

Posterior a la evaluación de la baja productividad en la esterilización a altas temperaturas, se ha propuesto como solución un plan de mantenimiento preventivo que ataque el problema de este proceso, en el plan de mantenimiento preventivo donde se especificará las actividades y se realizara un cronograma con plazos. El cumplimiento de este plan será supervisado por el jefe inmediato del área de mantenimiento, quien dará su aprobación mediante la documentación que corresponde para certificar que esté realizándose el mantenimiento que corresponde.

### **El plan se atacará a los siguientes factores**

- Paradas de maquina constante: al realizar las actividades que se planificaron, la maquina marchará en óptimas condiciones y estará operativa y no tendrá paradas repentinas.
- Falta de repuestos: se contará con las piezas en un inventario que tengan a la disposición para poder acelerar procesos de cambios de piezas refacciones.
- Falta de compromiso laboral: se dará una charla y se explicara de el plan de mantenimiento para que sepan cuáles son los procesos a seguir para que la maquina no sufra desperfectos y de esta forma generar un compromiso por partes de los trabajadores hacia el área en el que laboran.

A continuación, se evidenciará las actividades de la propuesta.

TABLA N°2. Diagrama de Gantt – Actividades para el desarrollo de la propuesta.

ETAPA	ECTIVIDAD	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
INICIACION	Elaboración de el plan de mantenimiento preventivo	■	■	■	■																								
	ajustes iniciales		■	■	■																								
	implementación fichas técnicas			■	■	■																							
INTRODUCCIÓN	reunión y visto bueno de gerencia					■	■																						
	última reunión con jefes						■																						
	ajustes y detalles finales							■	■	■	■																		
IMPLEMENTACIÓN	capacitar a personal involucrado									■																			
	implementación de tratamiento de agua									■	■	■	■																
	comprar stock de piezas										■	■																	
	inventariado de piezas										■	■	■																
	desarrollo de plan de mantenimiento preventivo													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CONSOLIDACION Y SEGUIMIENTO	toma de data post test																					■	■	■	■	■	■	■	■
	análisis de resultados																									■	■	■	■

Fuente: Elaboración propia.

## **INTERPRETACIÓN:**

El diagrama de Gantt está elaborado hasta noviembre ya que el proceso donde se ha implementado la propuesta comenzó en inicios del mes de mayo y el plan de mantenimiento se hace efectivo en la primera semana del mes de agosto, los resultados se comienzan a recolectar en el mes de noviembre ya que es un tiempo prudente donde se pueden reflejar cambios, se sigue evaluando el resto de tiempo para poder realizar las modificaciones y correcciones para perfeccionar el plan de mantenimiento preventivo. Las actividades para dar comienzo a la propuesta se encuentran divididas en 4 fases.

## ETAPA 1: INICIACIÓN

Se elaboró un plan de mantenimiento preventiva través de las fichas técnicas de las piezas que más rotación tienen en el año.

TABLA N°3: Ficha técnica – Interruptor termo magnético

	<b>FICHA TÉCNICA</b>		Código :	
	Interruptor termo magnético		Versión:	
			Fecha:	
<b>DATOS TÉCNICOS</b>				
<b>MATERIAL DE FABRICACION:</b>	PVC			
<b>MEDIDA:</b>	Ancho 5.5 cm Altura 9 cm			
<b>ESPESOR:</b>	espesor es de 7.5 cm			
<b>CARACTERISCAS:</b>	Alta resistencia, producto sólido.			
<b>FUNCIÓN:</b>				
Manija negra para encender y apagar dispositivo, enganche empotrable fácil para tablero riel DIN				
<b>MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	Alejar de humedad , al instalar asegurar correctamente las conexiones	
Revisión	semanal	Wladimir Rodríguez		
Cambio	semestral	Wladimir Rodríguez		
<b>INSTRUCTIVO DEL MANTENIMIENTO</b>				
1 revisión: revisar si no se encuentras desperfectos en el interruptor ni descaste. 2 cambio: si la pieza se quema o avería cambiarlo y desecharlo.				
CODIGO DE INVENTARIO: MANT/INV/06	ELABORADO POR:	NATHALY LANDA SEBASTIAN PINTADO	APROBADO POR:	Wladimir Rodríguez

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N°4: Ficha técnica – Válvula de vapor

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		<b>Código :</b>	
		Válvula de vapor		<b>Versión:</b>	
				<b>Fecha:</b>	
<b>DATOS TÉCNICOS</b>					
<b>MATERIAL DE FABRICACION:</b>		acero inoxidable			
<b>MEDIDA:</b>		Depende de la pieza a la cual se ara el acople.			
<b>ESPESOR:</b>		Varía dependiendo donde se usara.			
<b>CARACTERISCAS:</b>		Debe de tener un cierre firme para poder evitar fugas			
					
<b>FUNCIÓN:</b>					
Su función es iniciar, detener o regular el paso de un fluido, mediante una pieza móvil que abre u obstruye uno o más orificios o conductos. Las válvulas son unos de los instrumentos más esenciales					
<b>MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>				<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>		Cuando se compruebe que el cierre está dejando pasar fluidos o gas este debe remplazarse de inmediato ya que solucionarlo no es una alternativa.	
Limpieza y lubricación	semanal	Wladimir Rodríguez			
Verificación de cierre adecuado.	semanal	Wladimir Rodríguez			
cambio	semestral	Wladimir Rodríguez			
<b>INSTRUCTIVO DEL MANTENIMIENTO</b>					
1 limpieza y lubricación: retirar partículas extrañas que se encuentren en la pieza con escobillas. 2 verificación de cierre adecuado: hacer pruebas retirando la pieza de la máquina. 3 cambio: revisar y realizar el cambio cuando se detecte desperfecto.					
<b>CODIGO DE INVENTARIO:</b> MANT/INV/01	<b>ELABORADO POR:</b>	NATHALY LANDA SEBASTIAN PINTADO		<b>APROBADO POR:</b>	Wladimir Rodríguez

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N°5: Ficha técnica – Válvula de paso

	<b>FICHA TÉCNICA</b>			<b>Código :</b>	
	Válvula de paso			<b>Versión:</b>	
				<b>Fecha:</b>	
<b>DATOS TÉCNICOS</b>					
<b>MATERIAL DE FABRICACION:</b>	Bronce				
<b>MEDIDA:</b>	Depende de la pieza a la cual se ara el acople.				
<b>ESPEJOR:</b>	el espesor es de 8.5 para todos los tipos.				
<b>CARACTERISCAS:</b>	Corte bidireccional. Circulación en línea recta, pocas fugas. Se limpia por sí sola. Poco mantenimiento. No requiere lubricación. Cierre hermético con baja torsión.				
<b>FUNCIÓN:</b>					
Permite el cierre hermético en la pieza de tal manera evita el paso de fluidos a través de su cierre hermético .					
<b>MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>				<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>		Usar teflón al momento de su instalación y revisar siempre la pieza por la corrosión del agua en el objeto.	
Limpieza y revisión	semanal	Wladimir Rodríguez			
cambio	mensual	Wladimir Rodríguez			
<b>INSTRUCTIVO DEL MANTENIMIENTO</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpieza y revisión: retirar cuerpos extraños de la pieza con escobillas finas.</li> <li>2. Cambio: cambiar la pieza luego que si cierre empieza a ser defectuoso y la corrosión sea avanzada.</li> </ol>					
CODIGO DE INVENTARIO: MANT/INV/02	ELABORADO POR:	NATHALY LANDA SEBASTIAN PINTADO	APROBADO POR:	Wladimir Rodríguez	



Fuente: Elaboración propia.

TABLA N°6: Ficha técnica – Pieza para tubería (forma codo)

	<b>FICHA TÉCNICA</b>			<b>Código :</b>	
	Pieza para tubería ( forma codo)			<b>Versión:</b>	
				<b>Fecha:</b>	
<b>DATOS TÉCNICOS</b>					
<b>MATERIAL DE FABRICACION:</b>	Acero Inox 304				
<b>MEDIDA:</b>	Depende de la pieza a la cual se ara el acople.				
<b>ESPESOR:</b>	el espesor es de 2.5 cm para todos los tipos.				
<b>CARACTERISCAS:</b>	Debe estar sujeta correctamente para evitar fugas o perdidas de fluidos.				
<b>FUNCIÓN:</b>					
Pieza de conexión de tuberías resisten a el calor.					
<b>MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>				<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>		Usar teflón al momento de su instalación y revisar siempre la pieza por la corrosión del agua.	
limpieza	semanal	Wladimir Rodríguez			
cambio	semestral	Wladimir Rodríguez			
<b>INSTRUCTIVO DEL MANTENIMIENTO</b>					
<p>1 limpieza: se debe limpiar los objetos extraños que se encuentren en el con escobilla suave.</p> <p>2 cambio: se debe cambiar la pieza cuando la corrosión de la misma sea avanzada y comprometa el normal funcionamiento de la máquina.</p>					
CODIGO DE INVENTARIO: MANT/INV/03	ELABORADO POR:	NATHALY LANDA SEBASTIAN PINTADO	APROBADO POR:	Wladimir Rodríguez	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N°7: Ficha técnica – Pieza para tubería (forma de T).

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		<b>Código :</b>	
		Pieza para tubería ( forma de T)		<b>Versión:</b>	
				<b>Fecha:</b>	
<b>DATOS TÉCNICOS</b>					
<b>MATERIAL DE FABRICACION:</b>	Metal hierro				
<b>MEDIDA:</b>	Depende de la pieza a la cual se ara el acople.				
<b>ESPESOR:</b>	el espesor es de 2.5 cm para todos los tipos.				
<b>CARACTERISCAS:</b>	Debe de asegurarse bien la pieza para su correcto uso.				
<b>FUNCIÓN:</b>					
Pieza de conexión de tuberías resisten a el calor.					
<b>MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>				<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>		Usar teflón en las uniones para un correcto acople seguro y rígido y estar pendiente de la corrosión por agua.	
limpieza	semanal	Wladimir Rodríguez			
cambio	semestral	Wladimir Rodríguez			
<b>INSTRUCTIVO DEL MANTENIMIENTO</b>					
1 limpieza: quitar objetos extraños de la pieza con una escobilla suave: 2 cambio: se debe cambiar la pieza cuando la corrosión de la misma sea avanzada y comprometa el normal funcionamiento de la máquina.					
<b>CODIGO DE INVENTARIO:</b> MANT/INV/04	<b>ELABORADO POR:</b>	NATHALY LANDA SEBASTIAN PINTADO	<b>APROBADO POR:</b>	Wladimir Rodríguez	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N°8: Ficha técnica – Unión universal con rosca

	<b>FICHA TÉCNICA</b>			<b>Código:</b>	
	Unión universal con rosca			<b>Versión:</b>	
				<b>Fecha:</b>	
<b>DATOS TÉCNICOS</b>					
<b>MATERIAL DE FABRICACION:</b>	PVC				
<b>MEDIDA:</b>	Depende de la pieza a la cual se ara el acople.				
<b>ESPESOR:</b>	el espesor es de 6 cm para todos los tipos.				
<b>CARACTERISCAS:</b>	Debe de asegurarse bien la pieza para su correcto uso.				
<b>FUNCIÓN:</b>					
Trasporta fluidos a presión y son resistentes a calor y altas presiones.					
<b>MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>				<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>		Estar pendiente de su rosca por si sufre desperfectos debe cambiarse inmediatamente.	
ajuste	semanal	Wladimir Rodríguez			
cambio	semestral	Wladimir Rodríguez			
<b>INSTRUCTIVO DEL MANTENIMIENTO</b>					
1 ajuste: debe de revisar que este correctamente ajustado ya que con la presión esta puede ceder. 2 cambio: cuando se detecte que la rosca dejo de asegurar correctamente la pieza se debe proceder al cambio.					
<b>CODIGO DE INVENTARIO:</b> MANT/INV/05	<b>ELABORADO POR:</b>	NATHALY LANDA SEBASTIAN PINTADO	<b>APROBADO POR:</b>	Wladimir Rodríguez	



Fuente: Elaboración propia.

TABLA N°9: Ficha técnica – Interruptor termo magnético

	<b>FICHA TÉCNICA</b>		<b>Código:</b>	
	Contactores		<b>Versión:</b>	
<b>DATOS TÉCNICOS</b>			<b>Fecha:</b>	
<b>MATERIAL DE FABRICACION:</b>	PVC/Metal			
<b>MEDIDA:</b>	Ancho 4.5 cm Altura 7.5 cm			
<b>ESPESOR:</b>	Espesor de 8 cm.			
<b>CARACTERISCAS:</b>	Combinación de PVC y metal para máxima durabilidad			
<b>FUNCIÓN:</b>				
Diseñado para trabajar con dispositivos de fuerza, tiene la capacidad de cortar la corriente de una instalación con la posibilidad de accionarlo a distancia, montaje de tipo RIEL-DIN y una alta protección contra impactos.				
<b>MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	Tener en cuenta que el contactor no tiene ningún tipo de protección a sobrecargas o cortocircuitos.	
revisión	mensual	Wladimir Rodríguez		
cambio	semestral	Wladimir Rodríguez		
<b>INSTRUCTIVO DEL MANTENIMIENTO</b>				
1 revisión: inspección mensual para así asegurar su correcto funcionamiento. 2 cambio: al sufrir una sobre cargar o desperfecto cambiarse.				
CODIGO DE INVENTARIO: MANT/INV/07	ELABORADO POR:	NATHALY LANDA SEBASTIAN PINTADO	APROBADO POR:	Wladimir Rodríguez

Fuente: Elaboración propia.

**INTERPRETACION:** Como se aprecia en las fichas técnicas se detalla todos los datos relevantes de las piezas de mayor rotación en el caldero, así en caso se necesite comprar o mandar a elaborar se tiene un detallado de estas, se puede tomar rápidamente los datos, se detalla el instructivo de cómo realizar el mantenimiento, cada pieza posee su código en el inventario para una guía óptima.

### **Implementación de tratamiento de agua.**

Se planteó luego de investigar en conjunto con el ingeniero y el encargado del área de mantenimiento implementar un purificador de agua puesto que luego de investigar en diferentes fuentes y empresas que usan calderos de igual o mayor capacidad el uso de máquinas que tratan el agua o le quitan las impurezas puesto que el agua que se usa viene con residuos varios como sarro, y en su mayoría cloro.

**Los equipos que se adquirieron para el tratamiento de aguas son:**

**-Ablandadores:**

Su función es eliminar los iones de Ca y Mg, que estos conforman la dureza del agua, el proceso que se realiza se denomina intercambio iónico que consiste en sustituir los iones por sodio para obtener agua para ser utilizada en la caldera.

**-Tanque de salmuera:**

Lugar donde una solución altamente salina o de potasio se almacena.

**-Válvula de control:**

La válvula es la que controla el flujo del agua hacia dentro y fuera de los tanques de minerales y salmuera.

**-Depósito de minerales:**

Lugar donde los iones de calcio y de magnesio pierden su carga positiva con la carga negativa de las perlas de plástico.

**-Tanques de agua:**

Estos depósitos de agua servirán para poder almacenar el agua antes de tratarla y después de su tratamiento y que pueda mantener un ciclo puesto que nunca se quede sin líquido para poder seguir trabajando.

**-Bomba de alimentación de agua:**

Para poder trasportar el agua después de ser tratada al caldero y poder utilizarla.

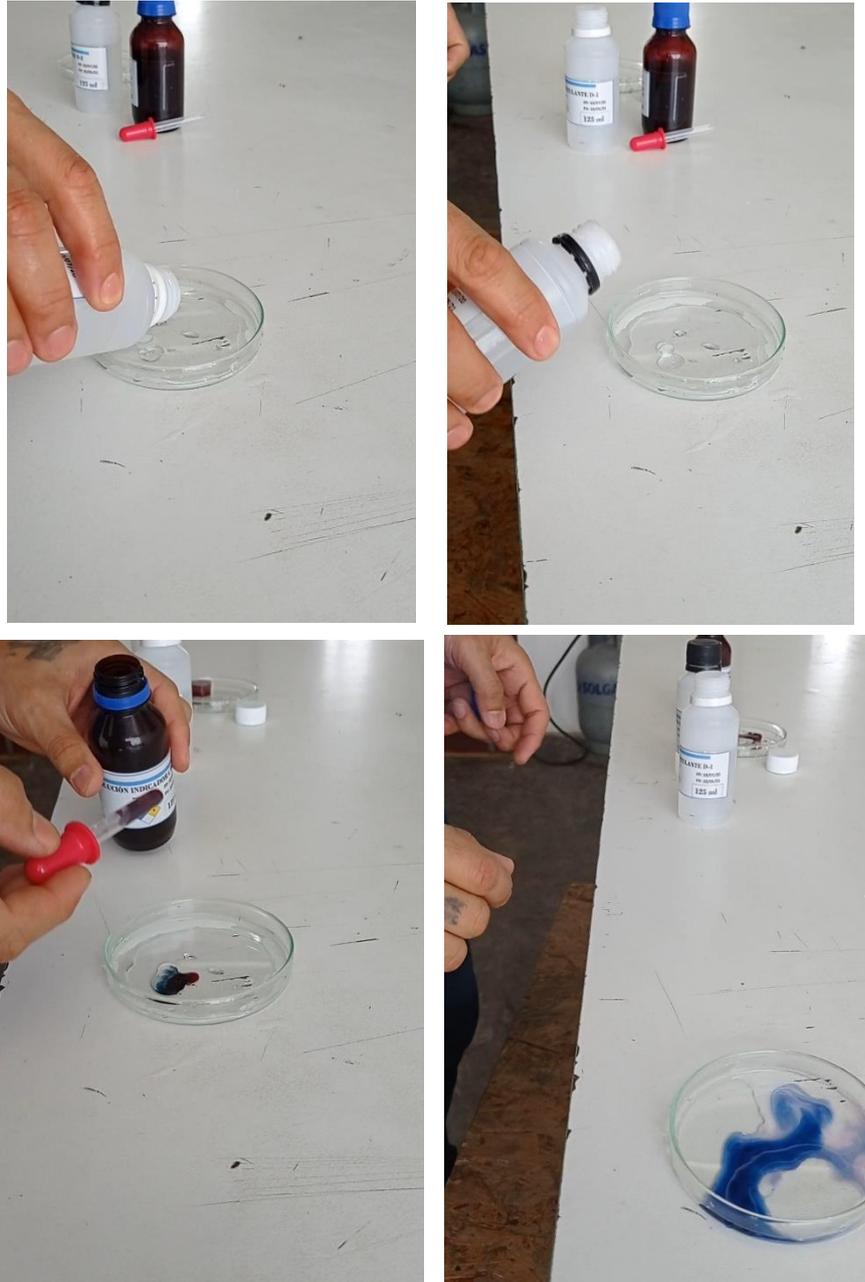
Se realizarán pruebas al agua que se trate diariamente para poder corroborar que el agua que está entrando a el caldero está libre de impurezas y no produzcan conflictos con esta.



*FIGURA N°17: Tratamiento de agua*

*Fuente: elaboración propia.*

Se adquirieron los equipos ya mencionados para poder realizar la purificación de agua en la empresa y que el caldero pueda alargar su tiempo de vida y poder sufrir menos desperfectos por impurezas que el agua traiga, y se vio reflejado desde los primeros días de uso en la empres



*FIGURA N°18: Comprobación de agua luego de tratamiento*

*Fuente: Elaboración propia.*

Se realizarán pruebas diarias al agua para poder saber su nivel de efectividad del purificados de agua y poder saber cada cuanto se deberá cambiar y limpiar el tanque de salmuera, los pasos que se están siguiendo para la prueba del agua es:

- Tomar una muestra de agua del recipiente del agua ya tratada.

- Se pone en un recipiente limpio de impurezas y desinfectado.
- Se le agrega una gota de solución TITULANTE D.1
- Una gota de solución BUFFER
- Una gota de solución indicadora de PH.

El agua debe de tornarse de color azul para saber que el agua está libre de impurezas si esta se tornara de color rojo o rosada indicaría que se encuentran impurezas y otros componentes en ella y deberá revisarse el purificador de agua.

#### ETAPA2: INTRODUCCIÓN

Aprobación por parte del área de mantenimiento de la caldera, se realizaron los últimos ajusten de el plan. se va perfeccionando el plan de mantenimiento de tal forma que están coordinadas para no interferir con la producción.





TABLA N°11: Seguimiento de plan de mantenimiento Preventivo

N° ACTIVIDAD	FRECUENCIA	ENERO		FEBRERO		MARZO		RESERVACION	ABRIL		MAYO		JUNIO		RESERVACION	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		RESERVACION	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		RESERVACION
		PROG	EJEC	PROG	EJEC	PROG	EJEC		PROG	EJEC	PROG	EJEC	PROG	EJEC		PROG	EJEC	PROG	EJEC	PROG	EJEC		PROG	EJEC	PROG	EJEC	PROG	EJEC	
Actividad 1	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 2	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 3	trimestral	1		0		0			1		0		0			1		0		0			1		0		0		
Actividad 4	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 5	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 6	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 7	trimestral	1		0		0			1		0		0			1		0		0			1		0		0		
Actividad 8	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 9	trimestral	1		0		0			1		0		0			1		0		0			1		0		0		
Actividad 10	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 11	trimestral	1		0		0			1		0		0			1		0		0			1		0		0		
Actividad 12	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 13	trimestral	1		0		0			1		0		0			1		0		0			1		0		0		
Actividad 14	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 15	trimestral	1		0		0			1		0		0			1		0		0			1		0		0		
Actividad 16	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 17	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 18	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 19	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 20	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 21	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 22	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 23	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 24	semanal	4		4		4			4		4		4			4		4		4			4		4		4		
Actividad 25	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 26	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 27	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 28	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 29	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 30	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 31	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 32	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 33	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 34	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 35	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 36	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 37	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 38	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 39	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		
Actividad 40	mensual	1		1		1			1		1		1			1		1		1			1		1		1		

Actividad 41	mensual	1		1		1				1		1		1				1		1		1			
Actividad 42	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 43	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 44	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 45	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 46	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 47	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 48	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 49	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 50	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 51	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 52	trimestral	1		0		0				1		0		0				1		0		0			
Actividad 53	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 54	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 55	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 56	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 57	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 58	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 59	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 60	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 61	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 62	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 63	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 64	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 65	semestral	1		0		0				0		0		0				1		0		0			
Actividad 66	anual	1		0		0				0		0		0				0		0		0			
Actividad 67	anual	1		0		0				0		0		0				0		0		0			
Actividad 68	anual	1		0		0				0		0		0				0		0		0			
Actividad 69	anual	1		0		0				0		0		0				0		0		0			
Actividad 70	anual	1		0		0				0		0		0				0		0		0			
Actividad 71	anual	1		0		0				0		0		0				0		0		0			
Actividad 72	anual	1		0		0				0		0		0				0		0		0			
Actividad 73	anual	1		0		0				0		0		0				0		0		0			
Actividad 74	anual	1		0		0				0		0		0				0		0		0			
Actividad 75	anual	1		0		0				0		0		0				0		0		0			
<b>TOTAL</b>		<b>126</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>			<b>103</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>			<b>116</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>		

Fuente: elaboración propia





El plan de mantenimiento se ha constituido de 70 a 80 actividades cruciales.

Para elaborar el plan de mantenimiento preventivo se realizó una conversación con los fejes del área de manteamiento quienes brindaron su respaldo y apoyo dando información para que sea posible establecer las actividades.

Se asignó estas actividades en la semana de tal forma que se puedan realizar sin contratiempos, la frecuencia depende de la criticada de la pieza.

- Las actividades que se realizaban con frecuencia semanal en su gran mayoría son de revisión y limpieza de equipos o piezas, estas actividades pueden realizarse en cambios de turnos ya que se para la máquina y da el tiempo necesario para realizar estas actividades aprovechando todo el tiempo muerto.

- Las actividades de frecuencia mensual en su mayoría correspondían a revisiones de gran importancia para así reportar cualquier inconveniente en estas piezas y que pueda seguir funcionando sin inconvenientes, de tal forma para que no surjan desajustes, roturas, desnivelaciones.

Algunos procesos tienen que realizarse diariamente para que no existan inconvenientes en el normal funcionamiento de el caldero, uno de estos es la purga que es la expulsión de impurezas de la máquina para que esta pueda trabajar sin problemas puesto que de no realizarse diariamente puede haber exceso de caliche y esto puede manchar la ropa medica que se esteriliza en la autoclave y producir roturas o fugas en la maquina como ya ha sucedido.

### ETAPA 3: IMPLEMENTACION

Se realizó la capacitación al personal del área de mantenimiento. se compraron la pieza ya señalada para tener un stock, se da inicio al plan de mantenimiento preventivo comenzando con una revisión rápida de el caldero (válvulas, cableado, conectores, cuerpo).

Se realizó la capacitación del personal del área de mantenimiento, con la finalidad que estos se involucren y se comprometan con este nuevo cambio

e implementación de mejoras, se definen roles referentes a las actividades del mantenimiento.

Se realizó el inventario de piezas y de los materiales, para de esta manera tener el stock adecuado, la mejor forma planteada será llevar un control de las piezas que se usan y con esto poder hacer una reposición de piezas de tal forma que no se quede sin la existencia de estas, este se realizó por la herramienta Excel ya que es una herramienta económica y sencilla de usar.

TABLA N°13: Inventario de piezas y materiales.

	MANTENIMIENTO PREVENTIVO: CONFIABILIDAD			
	PROCESO:	ESTERILIZACION A BAJA TEMPERATURA	PERIODO:	
	MAQUINA:	Caldero Industrial CV420	ANTES:	Del 1/05/20 al 15/07/20
	RESPONSABLE:	Wladimir Rodriguez	DESPUES:	Del 1/09/20 al 15/11/20
ITEM	CODIGO DE MATERIAL	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	
1	MANT/INV/01	Válvula de vapor	10	
2	MANT/INV/02	Válvula de paso	5	
3	MANT/INV/03	Pieza para tubería ( forma codo)	10	
4	MANT/INV/04	Pieza para tubería ( forma de T)	10	
5	MANT/INV/05	Unión universal con rosca	10	
6	MANT/INV/06	Interruptor termo magnético	5	
7	MANT/INV/07	Interruptor termo magnético	5	

Fuente: Elaboración propia

#### ETAPA4: CONSOLIDACIÓN Y SEGUIMIENTO.

Para que se pueda evidenciar y registrar la existencia de un control de la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, se elaboró formatos de reportes de trabajo por el cual se describe el mantenimiento realizado, supervisado por el encargado del área o jefe de mantenimiento.



GRAFICO N°2: Diagrama de análisis de procesos (propuesta)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO								
<b>METODO:</b>	<input type="checkbox"/> ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/> PROPUESTO	<b>PÁGINA:</b>		<b>HOJA 1 de 2</b>			
<b>EMPRESA:</b>	Culquer Group S.A.C		<b>RESUMEN</b>					
<b>AREA:</b>	Esterilización		<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PROPUE</b>			
<b>ACTIVIDAD:</b>	Generador de vapor a presión Esterilizado		<b>OPERACIÓN</b>			<b>11</b>		
<b>FECHA:</b>	22/07/2020		<b>INSPECCIÓN</b>			<b>1</b>		
<b>ELABORADO POR:</b>	Nathaly landa, Sebastian Pintado		<b>TRANSPORTE</b>			-		
<b>APROBADO POR:</b>	Wladimir Rodríguez		<b>ESPERA</b>			<b>2</b>		
<b>COMENTARIOS:</b>	Se elaboró el dap. con respecto a la información sustraída de los procesos visto y explicados por los encargados de las área correspondientes		<b>ALMACENAMIENTO</b>			<b>1</b>		
			<b>Tiempo (Minutos)</b>		109			
<b>CALDERO</b>	<b>AUTOCLAVE</b>	<b>SÍMBOLOS</b>				<b>TIEMPO (Minutos) (segundos)</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>DESCRIPCION</b>								
<b>1</b>	Abrir válvulas de gas propano	●					5s	Abrir los 4 tanques a la ves para no sufrir desperfectos.
<b>2</b>	Abrir válvula de agua	●					5s	
<b>3</b>	Encender caldero	●					10s	
<b>4</b>	Elevación de presión a 80 PSI				●		30m	
<b>5</b>	Abrir válvulas de vapor	●					5s	
<b>6</b>	Encender la maquina	●					10s	
<b>7</b>	Introducir materiales ya preparados	●					40s	Asegurarse que el material que entre este correctamente preparado.
<b>8</b>	sellar herméticamente (puerta y girar volante)	●	●				20s	Verificar sellado hermético .
<b>9</b>	Seleccionar temperatura en el tablero	●					15s	

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO				
METODO:	<input type="checkbox"/> ACTUAL:	<input checked="" type="checkbox"/> PROPUESTO	PAGINA:	HOJA 2 DE 2

CALDERO	AUTOCLAVE	SÍMBOLOS					TIEMPO (Minutos) (Segundos)	OBSERVACIONES
DESCRIPCION	●	■	➔	◐	▼			
10	Aguardar a elevación de temperatura				●		20m	
11	proceso de esterilización	●					45m	
12	tiempo de secado	●					10m	Esperar transcurrir el tiempo completo para evitar elementos húmedos.
13	Retirar carga	●					1m	
14	Almacenar					●	1m	Almacenar en área acondicionada para su depósito.

Fuente: elaboración propia.

### INTERPRETACION:

Se visualizó que los tiempos se redujeron, como en la elevación de la presión y la elevación de la temperatura ya que al poder realizar mantenimientos preventivos, tener stocks de piezas y tener agua tratada apta para poder usarse en el caldero estos procesos disminuyeron el tiempo ya que estuvieron ocupando más tiempo del debido por las malas condiciones en las que se encontraba el caldero haciendo que el caldero se esfuerza más en alcanzar la presión idónea para poder empezar a trabajar y de igual manera por lo obstruido de las tuberías por la falta de agua tratada el autoclave demoraba más de lo debido en calentar para poder comenzar con los procesos de esterilización de ropa media de la empresa.

Se redujeron 25 minutos en el proceso desde el encendido de el caldero hasta poder esterilizar y terminar el proceso, minutos sumamente valiosos puesto que más tiempo que se gana en el área es usado para poder realizar

las inspecciones y mantenimiento preventivos y para poder seguir trabajando con la autoclave a su máxima productividad sin pérdidas de tiempo por paradas por errores repentinos o por manchas en la ropa dentro del autoclave por la falta de mantenimiento de el caldero y limpieza.

En muchos casos el mantenimiento preventivo se puede realizar a la par con la esterilización de los productos ya que muchos se tratan de inspecciones y no requieren una parada total de las máquinas.

### **Análisis beneficios/costo**

Se va a realizar una relación beneficio/costo y su finalidad ser de medir la rentabilidad del presente proyecto, de esta manera saber si debe ser o no aprobado.

Esta relación se le conoce de varias maneras un de ellas es índice neto de rentabilidad, esta se expresa como un cociente y se haya realizado los siguientes pasos.

$$B/C = \frac{VAI}{VAC}$$

Donde:

- VAI: Valor Actual de los Ingresos totales netos o Beneficios Netos
- B/C: Relación Beneficio - Costo
- VAC: Valor Actual de los Costos de inversión o Costos Totales

El presente proyecto se considerará rentable siempre que la relación beneficio/costo sea mayor que la unidad.

En el indicador de decisión de a utilizado tres principales criterios de decisión:

TABLA N°15: Criterios de decisión - Relación Beneficio/Costo

Valor de B/C	Interpretación.	Decisión.
B/C > 1	Las ganancias superan a los costos, por ende, resulta rentable para la empresa.	Se acepta el proyecto
B/C = 1	No hay beneficio, pues son iguales a los costos, no resulta rentable para la empresa.	Es indiferente
B/C < 1	Los costos son superiores a los beneficios, no resulta rentable.	Se rechaza el proyecto

Fuente: Elaboración propia.

## COSTO

### COSTO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACION.

TABLA N°16: Recursos Utilizados.

ITEM	RECUSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTLA (S/.)
<b>1</b>	<b>MATERIALES</b>			
1.1	Cuaderno	2 und	3	6
1.2	Faster	5 und	0.5	2.5
1.3	Lapicero	5 und	1	5
1.4	Fotocopias	180 und	0.10	18
1.5	Impresión de hojas A4	680 und	0.15	102
1.6	Folder	5 und	0.5	2.5
<b>2</b>	<b>EQUIPO</b>			
2.1	USB	2 und	10	20
2.2	Laptop	2 und	80	160
2.3	Calculadora	1 und	5	5
2.4	Celular	2 und	55	110
<b>3</b>	<b>SERVICIOS</b>			
3.1	Energía eléctrica	112 ida/vuelta	2	224
3.2	Internet	4 meses	20	80
3.3	Transporte	220 KW	0.7	154
<b>TOTAL</b>				<b>889</b>

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACION: En la tabla N°16 se consideró todos los recursos que se han utilizado para el planteamiento de este proyecto de investigación, se clasifico de acuerdo a tipos (equipos, materiales y servicios).

Costo de la inversión para aplicación del plan de mantenimiento preventivo.

TABLA N°17: Inversión

ITEM	RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTLA (S/.)
<b>1</b>	<b>INTRODUCCION</b>			
1.1	Reunión con gerencia	1 día	150	150
1.2	Reunión con el área de mantenimiento	3 días	80	240
1.3	Reunión con el área de esterilización	2 días	110	220
1.4	Reunión y aprobación final	2 días	225	450
<b>2</b>	<b>IMPLEMENTACION</b>			
2.1	capitación interna	1 día	250	250
2.2	Entrega de el plan de mantenimiento a el área involucrada	90 hojas	0.05	4.5
2.3	compra de piezas purificador de agua	5 equipos	-	8200
2.4	Compra de stock de piezas	55 piezas	-	1435
<b>3</b>	<b>CONSOLIDACION Y SEGUIMIENTO</b>			
3.1	Evaluación de los resultados y análisis	1 personal	500	500
<b>TOTAL</b>				<b>11450</b>

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACION: En la tabla N°17 para determinar los costos de la aplicación del respectivo plan de mantenimiento preventivo al proceso de esterilización, donde se incluyó la reuniones, supervisiones y compromiso de todos los trabajadores.

## Costo total.

TABLA N°18: Costo total

ITEM	ETAPA	COSTO (S/.)
A	Costo propuesta de implementación.	889
B	Costo de inversión de la aplicación del plan de mantenimiento.	11450
<b>TOTAL</b>		<b>12339</b>

Fuente: Elaboración propia.

## BENEFICIO

Para poder adquirir el beneficio del presente proyecto, se tabularon los datos referentes a los productos no conformes que se generaron en las 16 semanas de producción (tomados antes y después de la implementación), estos productos son de dos fuentes: Los de no conformidad ya que se detectaron internamente como manchas en el producto generando retrasos o reprocesos y tercerización de la producción para cumplir con el cliente por las paradas de las máquinas y generando pérdidas hacia la empresa. Posterior a la aplicación se observó reducción de no conformidades, siendo este un indicador óptimo para la empresa.

TABLA N°19: Beneficio.

SEMANA	NO CONFORMIDAD				BENEFICIO (s/.)
	CANTIDAD DE UNIDADES		COSTOS		
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	
1	1200	180	1500	190	1310
2	300	80	350	68	282
3	500	96	520	118	402
4	100	67	110	50	60
5	1500	200	2000	400	1600
6	200	100	234	90	144
7	500	100	670	70	600
8	456	120	500	150	350
9	990	120	1500	130	1370
10	368	90	400	110	290
11	500	200	500	200	300

<b>12</b>	700	100	1000	170	830
<b>13</b>	900	400	1500	500	1000
<b>14</b>	3890	200	4000	400	3600
<b>15</b>	2000	140	1800	300	1500
<b>16</b>	980	150	900	270	630
<b>TOTAL (SOLES)</b>					<b>14268</b>

Fuente: Elaboración propia.

## BENEFICIO/COSTO

TABLA N°20: Calculo del indicador de beneficio/costo

FACTOR	MONTO (S/.)	RESULTADO
<b>Beneficio</b>	14268	1.16
<b>costo</b>	12339	

Fuente: Elaboración propia.

El resultado que se obtuvo es mayor a 1 eso indicando que los beneficios generados son mayores a los costos y resulta ser un proyecto rentable para la empresa.

## Estadística Descriptiva

En la recolección de datos el instrumento utilizado fue las fichas de registro, ingresando información a través de la observación del proceso de esterilización apoyado en los datos existentes en el sistema de registros de Culquer Group S.A.C.

El análisis muestra estuvo basado en un el análisis de datos en un PRE-TEST (Antes) del 01/05/2020 al 15/07/2020 y para la evaluación posterior a la aplicación, el POST-TEST (Después), del 01/09/2020 al 15/11/2020, teniendo como tamaño de muestra 16 semanas antes y 16 semanas después considerado los días hábiles, siendo este de lunes a viernes.

Los datos evaluados fueron tomados del Caldero industrial CV4(maquinaria principal y con mayores incidencias) y la Autoclave Ortosintesis (maquina esterilizadora dependiente del caldero).

Para la estadística descriptiva se utilizará la herramienta software (SSPS).

## Variable Independiente: Mantenimiento Preventivo

**Dimensión Confiabilidad** Se consideró los tiempos de paradas de máquina referente al número de fallas establecidas durante 32 semanas (datos de 16 semanas antes de la aplicación y datos 16 semanas después de la aplicación) y el tiempo empleado para volver la maquina a su operatividad. Esta información son predominantes efectuar el indicador de confiabilidad.

TABLA N°21: Confiabilidad.

SEMANA	Confiabilidad Antes	Confiabilidad Después
1	81%	92%
2	80%	91%
3	75%	86%
4	77%	94%
5	68%	95%
6	73%	91%
7	75%	91%
8	77%	92%
9	81%	87%
10	75%	97%
11	77%	94%
12	78%	95%
13	70%	96%
14	72%	92%
15	71%	93%
16	80%	96%
16	80%	96%
PROMEDIO	75.62%	92.62%

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla N°21 se visualiza el ascenso porcentual de la Confiabilidad respecto al caldero CV 420. Se puede observar la variación que este provoca al incorporar el desarrollo y seguimiento del mantenimiento preventivo. La confiabilidad tuvo un incremento de un 17% mostrándose inicialmente 75.62%, alcanzó a 92.62%, de tal manera se continúe con el adecuado desarrollo y verificación al plan, se podría observar más incrementos de su valor.

TABLA N°22: Resultados del análisis descriptivo – confiabilidad.

Descriptivos				
			Estadísticos	Desv. Error
Confiabilidad_Antes	Media		,7562	,00999
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7349	
		Límite superior	,7776	
	Media recortada al 5%		,7575	
	Mediana		,7600	
	Varianza		,002	
	Desv. Desviación		,03998	
	Mínimo		,68	
	Máximo		,81	
	Rango		,13	
	Rango intercuartil		,07	
	Asimetría		-,343	,564
	Curtosis		-,782	1,091
Confiabilidad_Despues	Media		,9263	,00769
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9099	
		Límite superior	,9426	
	Media recortada al 5%		,9275	
	Mediana		,9250	
	Varianza		,001	
	Desv. Desviación		,03074	
	Mínimo		,86	
	Máximo		,97	
	Rango		,11	
	Rango intercuartil		,04	
	Asimetría		-,760	,564
	Curtosis		,359	1,091

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N° 22 nos refleja que la muestra antes de la aplicación del mantenimiento preventivo era inconstante, debido a las fallas que se presentaban continuamente en el caldero industrial CV420, teniendo en cuenta que no específicamente todos los días se manifestaban las mismas

problemáticas y en la misma magnitud, el tiempo y la inversión también era variante, en cambio; posterior a la aplicación se llegó a visualizar un incremento y constancia, estando entre un 80% y 96% de confiabilidad. A la vez el análisis del cuadro estadístico nos indica una desviación estándar (Antes),03998 y el después tiene 0,03074, un aspecto importante es la variación con respecto a la media siendo este en el antes 0,7562 mientras que en el después es 0,9263. Los datos de asimetría y curtosis nos indican que el después presenta una distribución no normal ya que esta fuera del rango de -1 y 1, pero para el caso del antes si están dentro del rango siendo este de una distribución normal.

Todos estos datos nos evidencian una mejora positiva y una posible aprobación de la hipótesis alterna.

Dimensión Disponibilidad Para este indicador se consideró toda la información de los tiempos inoperativos, para hallar el tiempo real de operatividad de la máquina.

TABLA N°23: Disponibilidad

SEMANA	Disponibilidad Antes	Disponibilidad Despues
1	77%	96%
2	75%	95%
3	67%	91%
4	70%	93%
5	53%	90%
6	63%	91%
7	67%	93%
8	70%	95%
9	77%	91%
10	67%	90%
11	70%	91%
12	72%	96%
13	57%	91%
14	62%	91%
15	58%	89%
16	75%	95%
PROMEDIO	68%	92%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°23 nos muestra el incremento de la Disponibilidad del caldero CV 420, después del desarrollo y verificación del plan de mantenimiento. La confiabilidad ha aumentado en un 24% mostrándose en el antes con un 68%, posteriormente ascendiendo a un 92%, de tal manera se continúe con el adecuado desarrollo y verificación al plan, se podría observar más incrementos de su valor.

TABLA N°24: Resultados del Análisis Descriptivo – Disponibilidad

		Estadísticos	Desv. Error	
Disponibilidad_Antes	Media	,6750	,01819	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6362	
		Límite superior	,7138	
	Media recortada al 5%	,6778		
	Mediana	,6850		
	Varianza	,005		
	Desv. Desviación	,07276		
	Mínimo	,53		
	Máximo	,77		
	Rango	,24		
	Rango intercuartil	,12		
	Asimetría	-,519	,564	
Curtosis	-,545	1,091		
Disponibilidad_Despues	Media	,9238	,00584	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9113	
		Límite superior	,9362	
	Media recortada al 5%	,9236		
	Mediana	,9100		
	Varianza	,001		
	Desv. Desviación	,02335		
	Mínimo	,89		
	Máximo	,96		
	Rango	,07		
	Rango intercuartil	,04		
	Asimetría	,414	,564	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°24 nos muestra la reducción de la desviación estándar de 0,07276 a 0,02335 mostrándonos que se ha logrado la estabilidad de los tiempos operativos del caldero cv420. Los resultados de asimetría y curtosis indican que el antes presenta una distribución normal (situado entre -1 y 1) y el después muestra una distribución anormal estando fuera del rango mencionado.

### Variable Dependiente: Productividad

TABLA N°25: Eficiencia.

SEMANA	Eficiencia Antes	Eficiencia Despues
1	77%	96%
2	75%	95%
3	67%	91%
4	70%	93%
5	53%	90%
6	63%	91%
7	67%	93%
8	70%	95%
9	77%	91%
10	67%	90%
11	70%	91%
12	72%	96%
13	57%	91%
14	62%	91%
15	58%	89%
16	75%	95%
PROMEDIO	68%	92%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°25 nos muestra el incremento de la eficiencia reflejado en la Autoclave Ortosintesis (maquina dependiente del caldero CV 420) luego de la aplicación del mantenimiento preventivo hacia el caldero CV 420. Se obtuvo un crecimiento en un 24% respecto a la eficiencia, para ello se aprovechó el tiempo útil del caldero, optimizando el tiempo de producción y evitando las reparaciones e interrupciones en el proceso de esterilización.

TABLA N° 26: Resultados del Análisis Descriptivo – Eficiencia

Descriptivos				
		Estadísticos	Desv. Error	
Eficiencia_Antes	Media	,6750	,01819	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6362	
		Límite superior	,7138	
	Media recortada al 5%	,6778		
	Mediana	,6850		
	Varianza	,005		
	Desv. Desviación	,07276		
	Mínimo	,53		
	Máximo	,77		
	Rango	,24		
	Rango intercuartil	,12		
	Asimetría	-,519	,564	
	Curtosis	-,545	1,091	
Eficiencia_Despues	Media	,9238	,00584	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9113	
		Límite superior	,9362	
	Media recortada al 5%	,9236		
	Mediana	,9100		
	Varianza	,001		
	Desv. Desviación	,02335		
	Mínimo	,89		
	Máximo	,96		
	Rango	,07		
	Rango intercuartil	,04		
	Asimetría	,414	,564	
	Curtosis	-1,351	1,091	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 26 nos muestra una elevada dispersión reflejándose en valores de asimetría y desviación estándar, respecto a las medias se visualiza un incremento de la eficiencia. Se evidencia un incremento en las medias de 0,

,6750 a 0,9238 mostrándonos una diferencia de aporte positivo y dándonos una visión más cercana a la aprobación de la hipótesis alterna.

### Dimensión: Eficacia

TABLA N° 27: Eficacia

SEMANA	Eficacia Antes	Eficacia Después
1	43%	71%
2	48%	82%
3	67%	81%
4	72%	83%
5	69%	81%
6	52%	81%
7	76%	80%
8	61%	75%
9	59%	76%
10	54%	80%
11	54%	82%
12	73%	76%
13	64%	79%
14	52%	78%
15	59%	85%
16	45%	78%
PROMEDIO	59%	79%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°27 se observa que disminución de mantenimiento correctivo y tiempos muertos por paradas de maquina ha permitido el ascenso de la producción en un promedio de 20%, alcanzando la meta requerida, actualmente la eficacia oscila en un 79 %.

TABLA N° 28: Resultados del Análisis Descriptivo – Eficacia

Descriptivos				
			Estadísticos	Desv. Error
Eficacia_Antes	Media		,5925	,02555
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,5380	

		Límite superior	,6470	
	Media recortada al 5%		,5922	
	Mediana		,5900	
	Varianza		,010	
	Desv. Desviación		,10221	
	Mínimo		,43	
	Máximo		,76	
	Rango		,33	
	Rango intercuartil		,16	
	Asimetría		,087	,564
	Curtosis		-1,079	1,091
Eficacia_Despues	Media		,7925	,00873
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7739	
		Límite superior	,8111	
	Media recortada al 5%		,7939	
	Mediana		,8000	
	Varianza		,001	
	Desv. Desviación		,03493	
	Mínimo		,71	
	Máximo		,85	
	Rango		,14	
	Rango intercuartil		,05	
	Asimetría		-,732	,564
	Curtosis		,723	1,091

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla N°28 nos muestra un ascenso considerable respecto a la eficacia, reflejado en variación de las medias, el antes presenta una media 0,5925 y en el después es 0,7925; haciéndonos referencia a un incremento satisfactorio en el indicador.

Productividad

TABLA N°29: Productividad

SEMANA	Productividad Antes	Productividad Después
1	33%	68%
2	36%	78%
3	45%	74%
4	50%	77%
5	37%	73%
6	33%	74%
7	51%	74%
8	43%	71%
9	45%	69%
10	36%	72%
11	38%	75%
12	53%	73%
13	36%	72%
14	32%	71%
15	34%	76%
16	34%	74%
PROMEDIO	40%	73%

Elaboración: Fuente propia

La tabla N°29 nos muestra se puede visualizar que a partir de la aplicación del mantenimiento preventivo la productividad tubo un ascenso positivo del 40% a 73%, marcando una diferencia en un 33%.

En el pre test la productividad de la Autoclave Ortosintesis era muy baja no necesariamente por fallas de esta propiamente dicha, si no del caldero cv420 que es la fuente principal del funcionamiento de la autoclave, este caldero presentaba incesables fallas, repercutiendo en la pérdida de clientes por la demora en y la esterilización.

TABLA N° 30: Resultados del Análisis Descriptivo – Productividad

Descriptivos			
		Estadísticos	Desv. Error
Productividad_Antes	Media	,3975	,01759
	Límite inferior	,3600	

	95% de intervalo de confianza para la media superior	Límite superior	,4350	
	Media recortada al 5%		,3944	
	Mediana		,3650	
	Varianza		,005	
	Desv. Desviación		,07038	
	Mínimo		,32	
	Máximo		,53	
	Rango		,21	
	Rango intercuartil		,11	
	Asimetría		,766	,564
	Curtosis		-,862	1,091
Productividad_Despues	Media		,7319	,00672
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7175	
		Límite superior	,7462	
	Media recortada al 5%		,7321	
	Mediana		,7350	
	Varianza		,001	
	Desv. Desviación		,02689	
	Mínimo		,68	
	Máximo		,78	
	Rango		,10	
	Rango intercuartil		,04	
	Asimetría		-,157	,564
	Curtosis		-,079	1,091

*Elaboración: Fuente propia*

En la tabla N°30 se observa que con la aplicación del mantenimiento preventivo se ha logrado estabilizar la producción. Al analizar los resultados se evidencia una variación significativa de las medias de la productividad de un 0,3975(antes) a un 0,7319 (después). Los datos de asimetría y curtosis nos señalan según la regla y los rangos que el antes es paramétrica y el después no paramétrica, entre ambos resultados de acuerdo a la regla de decisión tendría una acotación no paramétrica.

## Prueba de Normalidad

TABLA N<sup>o</sup> 31: Regla de decisión - Prueba de Normalidad para muestras relacionadas

	Significancia	Muestra(Antes)	Muestra (Despues)	Interpretación
1	> 0.05	Si	Si	PARAMÉTRICA
2	≤ 0.05	Si	No	NO PARAMÉTRICA
3	≤ 0.05	No	Si	NO PARAMÉTRICA
4	≤ 0.05	No	No	NO PARAMÉTRICA

Fuente elaboración Propia

### Prueba de Normalidad (Variable Dependiente – Productividad)

TABLA N<sup>o</sup> 32: Prueba de Normalidad – Productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadísticos	gl	Sig.	Estadísticos	gl	Sig.
Productividad_Antes	,223	16	,032	,868	16	,025
Productividad_Despues	,131	16	,200*	,977	16	,938

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En Tabla N<sup>o</sup> 32 se visualiza que la significancia de la Productividad (antes) es 0,02 y Productividad (después) es 0,94. Podemos afirmar de acuerdo a la prueba de wilcoxon el resultado sería no paramétrico.

### Prueba de Normalidad (Dimensión - Eficiencia)

#### Pruebas de normalidad

TABLA N<sup>o</sup>33: Prueba de Normalidad – Dimensión Eficiencia

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadísticos	gl	Sig.	Estadísticos	gl	Sig.
Eficiencia_Antes	,160	16	,200*	,943	16	,385

Eficiencia_Despues	,285	16	,001	,873	16	,030
--------------------	------	----	------	------	----	------

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección significación de Lilliefors

*Fuente: Elaboración propia.*

En la tabla N°33 se muestra el valor de significancia en el Pre-Test (Antes) el valor de Significancia es  $> 0.05$  y Post-Test (Después), es  $< 0.05$  según la regla de decisión tiene un comportamiento no paramétrico para muestras relacionadas.

Prueba de Normalidad (Dimensión – Eficacia)

*TABLA N°34: Prueba de Normalidad – Dimensión Eficacia*

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadísticos	gl	Sig.	Estadísticos	gl	Sig.
Eficacia_Antes	,134	16	,200*	,962	16	,706
Eficacia_Despues	,148	16	,200*	,958	16	,627

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Fuente: Elaboración propia.*

En la Tabla N°34 respecto a los valores de significancia son valores mayores a 0,05; lo que indica que en antes y el después cumple con la regla paramétrica.

### **Estadística Inferencial**

Este análisis se aplica a la variable dependiente “Productividad” pasa por las pruebas de Normalidad y prueba de hipótesis para 2 muestras relacionadas, indicándonos el comportamiento de la muestra (paramétrica o no paramétrica).

### **Contrastación de la Hipótesis: Prueba de Wilcoxon**

Para aceptar o rechazar la hipótesis de investigación, se utilizará la prueba estadística Prueba de rangos con signos de Wilcoxon y prueba T student, de acuerdo a los resultados.

### Contrastación de la hipótesis general (Productividad)

**Hipótesis Nula (Ho):** “La aplicación del Mantenimiento preventivo no mejora significativamente la productividad del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020”.

**Hipótesis Alterna (Ha):** “La aplicación del Mantenimiento preventivo mejora significativamente la productividad del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020”.

TABLA N°35: Prueba Wilcoxon (Productividad)

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad_Despues	Rangos - negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
Productividad_Antes	Rangos positivos	16 <sup>b</sup>	8,50	136,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	16		

a. Productividad\_Despues < Productividad\_Antes

b. Productividad\_Despues > Productividad\_Antes

c. Productividad\_Despues = Productividad\_Antes

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Productividad_Despues - Productividad_Antes
Z	-3,519 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°35 al visualizar el valor de significancia se confirma que está por debajo de 0.05, según la regla de decisión para esta prueba se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

## Contrastación de las hipótesis específicas

### Contrastación de la hipótesis específica 1 (Eficiencia)

**Hipótesis Nula (Ho):** “La aplicación del Mantenimiento preventivo no mejora significativamente la eficiencia del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020”.

**Hipótesis Alterna (Ha):** “La aplicación del Mantenimiento preventivo mejora significativamente la eficiencia del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020”.

TABLA N° 36: Prueba Wilcoxon (Eficiencia)

<b>Rangos</b>			
	N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficiencia_Despues - Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
Eficiencia_Antes Rangos positivos	16 <sup>b</sup>	8,50	136,00
Empates	0 <sup>c</sup>		
Total	16		

a. Eficiencia\_Despues < Eficiencia\_Antes

b. Eficiencia\_Despues > Eficiencia\_Antes

c. Eficiencia\_Despues = Eficiencia\_Antes

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Eficiencia_Despues - Eficiencia_Antes
Z	-3,518 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla N°36 se visualiza el valor de significancia se confirma que es menor a 0.05, teniendo en cuenta la regla de decisión para esta prueba, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### **Contrastación de la hipótesis específica 2 (Eficacia)**

**Hipótesis Nula (Ho):** “La aplicación del Mantenimiento preventivo no mejora significativamente la eficacia del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C- 2020”.

**Hipótesis Alterna (Ha):** “La aplicación del Mantenimiento preventivo mejora significativamente la eficacia del área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C Callao 2020”.

*TABLA N°37: Prueba T student (Eficacia)*

#### **Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficacia_Antes	,5925	16	,10221	,02555
	Eficacia_Despu es	,7925	16	,03493	,00873

#### **Correlaciones de muestras emparejadas**

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficacia_Antes & Eficacia_Despu es	16	,254	,343

**Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Par					Inferior	Superior			
1	Eficacia_Antes - Eficacia_Despues	-,20000	,09926	,02482	-,25289	-,14711	-8,059	15	,000

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla N°37 al visualizar el valor de significancia se confirma que es 0.00, teniendo en cuenta la regla de decisión para esta prueba, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

## V. DISCUSIÓN

### **Discusión de la Hipótesis General:**

Después de analizar las variaciones entre el antes y el después de la aplicación del mantenimiento preventivo se visualizó que existe relación de dependencia entre la productividad del proceso de esterilización y el mantenimiento preventivo.

La productividad tuvo un ascenso de 24% gracias a la aplicación del mantenimiento preventivo a través la elaboración y desarrollo de un plan organizado y estructurado por fichas técnicas de piezas de la maquinaria y la documentación requerida, la productividad llegó a 92%. Esperando un mejora de acuerdo a la sostenibilidad del plan y mejoras continuas que se puede adoptar a este .La presente investigación que tuvo como hipótesis general que “ La aplicación del Mantenimiento preventivo mejora significativamente la productividad en el área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020”.; concuerdan con los resultados de la investigación realizada por Chávez (2016),a través de los análisis de aspectos críticos y fichas técnicas de las maquinarias. La productividad alcanzo un incremento de un 25%, resultando muy parecido al incremento de nuestra investigación, donde se obtuvo un 24% de incremento. Aplicando actividades de mantenimiento programadas y con el sostén de las fichas técnicas se obtiene considerables cambios en la productividad.

### **Discusión de la Hipótesis Específica N° 1**

Los resultados evidenciados para la contratación de la hipótesis específica N° 1 la cual indica que, “La aplicación del Mantenimiento preventivo mejora significativamente la eficiencia en el área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C - Callao 2020”; tiene mucha concordancia con la investigación de Ferrel (2016) quien además de implementar el plan a la línea de tejido, también se orientó en el personal, en su capacitación de los operadores, puesto que son ellos los que las 12 horas manipulando la maquinaria, de esta manera la investigación incorporada en a Fabrica San

Carlos obtuvo un eficiencia de a 77.60% (antes) y 80.50% (después) respecto a la eficiencia, realizando una comparación con nuestra presente investigación se evidencio 68%(antes) y 92(después ) respecto a la eficiencia , repercutiendo en el incremento de la producción y aprovechamiento de las horas útiles de producción.

### **Discusión de la Hipótesis Específica N° 2**

Los resultados adquiridos para la contratación de la hipótesis específica N° 2 la cual indica que, “La aplicación del Mantenimiento preventivo mejora significativamente la eficacia en el área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C Callao 2020”; nos indica que existe una relación contundente con lo obtenido en la tesis de Vásquez (2016)” .En esta organización la ausencia de estandarización de sus procesos y medición de sus tiempos respecto a la gestión de mantenimiento, se implementó los indicadores de eficiencia, eficacia, para el análisis de la productividad .La organización MICSA presento una eficacia antes de 92.12% y una eficacia después: 97.83 % siendo un 5.71%, a diferencia del 25% obtenido en la tesis de Chaves 2016 , se puede reafirmar que el desarrollo y seguimiento del plan de mantenimiento alarga la vida útil de las maquinas aprovechando su operatividad y disminuyendo la probabilidad de que se produzcan averías dando la facilidad de poder diagnosticar a tiempo en conclusión conllevando al incremento de los índices de disponibilidad y confiabilidad.

## VI. CONCLUSIONES

Después de los análisis de los resultados respecto al antes y después de la aplicación del mantenimiento preventivo y se concluye lo siguiente:

1. Se determinó el cumplimiento del objetivo general, concluyendo que la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora la productividad en el área de esterilización de la empresa Culquer Group S.A.C, se mostró una incrementación en un 33% valor considerable entre en antes que fue un 40% a un 73%. Todo ello conlleva a resultados positivos para la organización incrementando la calidad y satisfacción a los clientes.
2. Se determinó al objetivo específico de incrementar la eficiencia, el uso y desarrollo del plan de mantenimiento preventivo (actividades planificadas) lo cual ha permitido optimizar el tiempo, evitando paradas constantes de la maquinaria por fallas o defectos de este, así mismo dando una operatividad en el mayor tiempo del día, ya que contamos con una disponibilidad del 92%, por consecuencia se manifestó un incremento de 24% en la eficiencia pasando un 68% a un 92%.
3. Se determinó el cumplimiento del objetivo específico de incrementar la eficacia en un 20%, antes de la implementación no se producía lo programado con problemas en el tiempo y cantidad programada, alargándose la espera para los clientes, o manchando y desechando material esterilizado por fallas de máquina.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la incorporación del mantenimiento preventivo, para el beneficio propio de las empresas, capacitando y supervisando al personal encargado del manejo y manipulación de las máquinas , para que ellos puedan cumplir las actividades según el plan de mantenimiento (limpieza, lubricación , revisiones entre otros), siendo responsables de identificar las inspecciones tempranas y Así creando una cultura de cuidado y responsabilidad por las funciones y responsabilidades dentro de la organización.
2. Se recomienda la incorporación de un ambiente específico para el almacén de piezas y repuesto, de manera que al tener esta área se sugiere aplicar la metodología Just in Time que permitirá controlar de una manera eficiente y optima los inventarios, teniendo todo registrado y así pueda ir de la mano con lo requerido para el área de mantenimiento, teniendo todo lo necesario justo a tiempo y de una manera rápida y eficiente.
3. Finalmente, se recomienda la concientización del personal y la gerencia de Culquer Group S.A.C para el seguimiento y desarrollo del plan preventivo, siendo este mejorado y adaptado según la necesidad, así mismo se sugiere el compromiso económico de parte de la empresa para el desarrollo de las actividades mencionadas en el plan de mantenimiento y este pueda ser verificado e implementando cuantas veces sea necesario en beneficio de la mejora continua de la empresa.
4. Se recomienda a mediano plazo la implementación del mantenimiento predictivo, siendo este más efectivo, reduciendo tiempo y costo innecesario, y de tal forma llevando la mejora continua de la organización.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- BERNAL, César. Metodología de la Investigación. 3.<sup>a</sup> ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. 322 pp.  
ISBN: 9789586991292
- BERNAL, César. Metodología de la investigación. Colombia: Pearson Educación, 2013. 320 pp.  
ISBN: 9789586991285.
- BERNAL, Enrique. Bioestadística Básica para Investigadores con SPSS. España: Bubok Publishing S.L., 2014. 105 pp.  
ISBN: 9788468647234
- CRUZAN Ryan. Manager's Guide to Preventive Building Maintenance. USA: The Fairmont Press, 2009. 308 pp.  
ISBN: 0881736201, 9780881736205
- GARCÍA, Santiago. Organización y gestión integral de mantenimiento. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010. 320 pp.  
ISBN: 8479785772, 9788479785772
- GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3.<sup>a</sup> ed. México: McGrawHill/Interamericana Editores S.A., 2009. 383 pp.  
ISBN: 9786071503152

- HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de la producción y de operaciones. 8.<sup>a</sup>

ed. España: Pearson Educación, S.A., 2008. 560 pp.

ISBN: 9788483223611

- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar.

Metodología de la investigación. 5.<sup>a</sup> ed. México: MCGRAW-HILL, 2010. 656 pp.

ISBN: 9786071502919

- MORA, Luis. Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. Bogotá: Alfaomega

Colombiana S.A, 2015. 528 pp.

ISBN: 9789586827690

- SEAS, Estudios Superiores Abiertos. Gestión de Mantenimiento I. [s.l.]: Grupo

Sanvalero, 2015. 42 pp.

ISBN: 9788415545606

- TORRES, Leandro. Mantenimiento su Implementación y Gestión. 2.<sup>a</sup> ed.

Argentina: Universitas, 2008. 348 pp.

ISBN: 9879406818

- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2.<sup>a</sup> ed. Lima: San Marcos, 2013. 495 pp.

ISBN: 9786123028787.

- GARCIA, Julio, CARCÉL, Francisco y MENDOZA, Juvenal. Importancia del mantenimiento, aplicación a una industria textil y su evolución en eficiencia [en línea]. 3C Tecnología 2019[Fecha de consulta:].

Disponible en:

<https://search.proquest.com/docview/2257253512?accountid=37408>

ISSN: 22544143

- LARREA, Daniel, NUELA, Stalin, REDROBÁN, Cristian. Approach to a conceptual analysis of the maintenance process in the industrial environment[en línea]. 06-27-2019, n.º 7. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2012],

Disponible-en

<https://search.proquest.com/docview/2247181427?accountid=37408>

ISSN 20077890

- BARRIENTO,Vladimir y ACHCAR,Jorge.Statistical analysis of equipment maintenance time in the food industry: a case study to identify sources of impact on performance.New York. [en línea]. 11-04-2019. n.º 1.[Fecha de consulta: 25 de octubre de 2012].Marzo de 2019].

Disponible en

<https://search.proquest.com/docview/2282759296?accountid=37408> ISSN 07183291

- KATO,Vidal.ENRIQUE,Leonardo. Productivity and Innovation in Small and Medium Enterprises; Produtividade e inovação em pequenas e médias empresas.Colombia [en línea].Jan-Mar 2019, n.º 35.

Disponible en <http://dx.doi.org/10.18046/j.estger.2019.150.2909> ISSN 0123-5923

- MARTINEZ, Fernando. Mejoramiento de la productividad del mantenimiento mecánico de la Cooperativa de transporte Noroccidental CÍA Ltda. mediante la implementación de un software de mantenimiento

preventivo y correctivo de las unidades. Tesis (Ingeniero en Mecánica Automotriz). Ecuador: Universidad

Internacional de Ecuador, Facultad de Ingeniería Automotriz, 2014.

Disponible en: <http://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/617/1/T-UIDE0567>. Pdf

- SEPULVEDA, Fernando. Evaluación e implementación de una metodología de gestión en una empresa. Análisis y evaluación del impacto de los resultados en la productividad y calidad. Tesis (Ingeniero Industrial). Chile: Universidad Nacional de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ingeniería Industrial, 2010.

Disponible en:  
[http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103446/sepulveda\\_fa.pdf?sequence=3](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103446/sepulveda_fa.pdf?sequence=3)

- BONIFACION Pineda, Oscar. Aplicación del mantenimiento planificado para mejorar la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., Lima-2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2018. 121 pp.

- HARO Ayala, Joan Eder La Gestión de mantenimiento industrial y la productividad en una empresa de alimentos, callao 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2017. 113 pp.

ANEXOS

## ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

<b>Título:</b> Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad del área de esterilización en la empresa Culquer Group S.A.C. Callao, 2020.				
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS PRINCIPAL</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
¿De qué manera la aplicación del Mantenimiento preventivo Mejora la productividad del área de esterilización en la empresa Culquer Group S.A.C. Callao, 2020.	Evaluar cómo la aplicación del Mantenimiento preventivo mejora la productividad del área de esterilización en la empresa Culquer Group S.A.C. Callao, 2020.	La aplicación del Mantenimiento preventivo mejorara significativamente la productividad del área de esterilización en la empresa Culquer Group S.A.C. Callao, 2020.	Variable Independiente : Mantenimiento preventivo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad</li> <li>• Confiabilidad</li> </ul> Variable Dependiente:	Tipo de Investigación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Según la finalidad: Aplicada</li> <li>• Según la carácter, nivel o profundidad: Explicativa</li> <li>• Según su enfoque o naturaleza: Cuantitativa</li> </ul> Diseño de la investigación: Pre-experimental y longitudinal Su esquematización es: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math>G: O_1 - X - O_2</math> </div> Donde: G: Proceso de Mantenimiento Preventivo O <sub>1</sub> : Pre-Test X: Tratamiento O <sub>2</sub> : Post-Test
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>	Productividad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia</li> <li>• Eficacia</li> </ul>	
¿En qué medida la aplicación del Mantenimiento preventivo mejora la eficiencia del área de esterilización en la empresa Culquer Group S.A.C. Callao, 2020.	Identificar cómo la aplicación del Mantenimiento preventivo mejora la eficiencia del área de esterilización en la empresa Culquer Group S.A.C. Callao, 2020.	La aplicación del Mantenimiento preventivo mejorara la eficiencia del área de esterilización en la empresa Culquer Group S.A.C. Callao, 2020.		

**ANEXO N°2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN.**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPREACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
<b>INDEPENDIENTE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	"Es la ejecución de un sistema de inspecciones periódicas programadas racionalmente sobre el activo fijo de la planta y sus equipos , con el fin de detectar condiciones o estados inadecuados de esos elementos , que pueden ocasionar circunstancialmente paros en la producción o deterioro grave de máquinas , equipos o instalaciones , y realizar en forma permanente el cuidado de mantenimiento adecuado de la planta para evitar tales condiciones , mediante la ejecución de ajustes o reparaciones, mientras las fallas potenciales están aún en estado inicial de desarrollo" Patton, 1995 citado en (Mora, 2015, p. 429).	Al aplicar el mantenimiento preventivo, puede conocer el estado actual del equipo mecánico en el área de esterilización y puede realizar tareas preventivas en el momento más apropiado, de modo que pueda desmontar piezas para repararlas o reemplazar piezas resistentes al desgaste.	<p align="center"><b>CONFIABILIDAD</b></p> <p>"La confiabilidad se define como la probabilidad de que un equipo desempeñe satisfactoriamente las funciones para las cuales se diseña durante un período de tiempo específico y bajo condiciones normales de operación, ambientales y del entorno" (Mora, 2015, p. 429).</p>	$Co = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \times 100$ <p>Co: Confiabilidad</p> <p>MTBF: Tiempo promedio entre fallas (horas)</p> <p>MTTR: Tiempo promedio para reparar (horas)</p>	Razón
			<p align="center"><b>DISPONIBILIDAD</b></p> <p>Para Mora (2015), la "disponibilidad se define como la probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables, donde el tiempo total considerando incluye el tiempo de operación, el tiempo activo de reparación, el tiempo inactivo, el tiempo en mantenimiento preventivo (en algunos casos), el tiempo administrativo, el tiempo de funcionamiento sin producir y el tiempo logístico" (p. 67).</p>	$D = \frac{T.T - T.M.T}{T.T} \times 100$ <p>D: Disponibilidad</p> <p>T.T: Tiempo Total (horas)</p> <p>T.M.T: Tiempo Muerto Total (horas)</p>	Razón

<b>DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD</b>	<p>Gutiérrez (2014), “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados” (p. 21).</p>	<p>La medida de la productividad se obtiene mediante la evaluación completa de los recursos utilizados para producir o producir ciertos resultados. A través de este estudio, se pueden buscar resultados positivos al aumentar el índice de productividad.</p>	<p><b>EFICIENCIA</b></p> <p>Gutiérrez (2010), “La eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. [...] Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos” (p. 21)</p>	$EFICIENCIA = \frac{T.U}{T.T} \times 100$ <p>T.U: Tiempo Útil (horas)</p> <p>T.T: Tiempo Total (horas)</p>	Razón
			<p><b>EFICACIA</b></p> <p>“Es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. [...] La eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado)” (Gutiérrez, 2010, p. 21).</p>	$EFICACIA = \frac{P.O}{P.P} \times 100$ <p>P.O: Producción Obtenida (unidades)</p> <p>P.P: Producción Programada (unidades)</p>	Razón

### ANEXO N°3: SISTEMA GESTIÓN DE RECEPCION DE MATERIAL MÉDICO – INGRESO DE PRODUCTO MÉDICO.

Sistema Gestión de Recepción de material médico-INGRESO DE PRODUCTOS MÉDICO							
Inicio	Clientes	Ingreso de Personal	Control de Guías	Control de Materiales	Reportes	Calendario Control	Ingreso de Guías
<b>NUEVO</b>		<b>BORRAR</b>					
Cliente	RUC	Contacto	Distrito	Dirección			
JORGE ALAN PEREYRA	10430962961						
INDUSTRIA DE CONFECCION Y NEGOCIACION PERUANA ICYN SRL	20102152183		LOS OLIVOS	JR. PIRA 565 PARQUE DEL NARANJAL			
METRO	20212522222	LUIS	ATE	LIMA 12			
JENFARMA PERU S.A.C.	20554352783	JUAQUIN BESTIAS AZULES	SAN MARTIN DE PORRES	JR. AMAZONAS NRO. 3760			
IBEROAMERICA S.A.	20234324324	PEDRO MENESES	CALLAO	JN COLON #123			
BRIAN FERNANDEZ	10344744499	BRIAN FERNANDEZ MEDINA					
JUAN TANANTA	10345874746						
AVANMET							
JORGE HONOR							
GRUPO SALGUE E.I.R.L	20486764997		HUANCAYO	JR SAN JUDAS TADEO 535	CUAI		
GLOBAL HEALTHCARE SOLUTION PERU SAC							
GIRON ORMEÑO ROSSANA	10092971789		SAN BORJA		AV J		

ESTADO: ENTREGADO Descripción:  PENDIENTE: 28  
 PROCESO: 0  
 ENTREGADO: 0

FECHAS: 1 8 2020 A 11 8 2020 PROCESAR TOTAL: 28

GUÍA	FECHA	CLIENTE	ENTREGADO POR	RECEPCIONADO	ESTADO	OPERARIO	FECHA EN OP	N° CHOFER	N° FACTURA	N° CERTIFICAD O	FECHA DE ENTREGA
	10762	##### JORGE HONOR	ALEX OLIVARES CHOCHA	MARIA ISABEL CHICA	PENDIENTE						
	10762	##### MEND GROUP	ALEX OLIVARES CHOCHA	MARIA ISABEL CHICA	PENDIENTE						
	10758	01/08/2020 JORGE HONOR	BRYAN REATEGUI	MARIA ISABEL CHICA	PENDIENTE						
	10759	01/08/2020 HASAM CORP	ALEX OLIVARES CHOCHA	MARIA ISABEL CHICA	PENDIENTE						
001-007263	#####	ICYN PERUANA SRL	PERSONAL DE ICYN	RORI ORSON CATPC	PENDIENTE						
	395	##### INNOVACIONES Y TECNOLOGIA MEDICA			PENDIENTE						
	10429	##### CLINICA MONTEERRICO	LIC. IREDE	ALEX OLIVARES CHC	PENDIENTE						
	8645	##### BELLEZA	JACKELINE ACHA	ALEX OLIVARES CHC	PENDIENTE						
0001-083568	#####	SURGICORP SRL	ALEX OLIVARES CHOCHA	RORI ORSON CATPC	PENDIENTE						
001-083574	#####	SERGICORP SRL	ALEX OLIVARES CHOCHA	RORI ORSON CATPC	PENDIENTE						
0001-083578	#####	SERGICORP SRL	ALEX OLIVARES CHOCHA	RORI ORSON CATPC	PENDIENTE						
	10767	##### SILVIA PALOMINO	ALEX OLIVARES CHOCHA	RORI ORSON CATPC	PENDIENTE						
	447	##### INNOVACIONES Y TECNOLOI	ALEX OLIVARES CHOCHA	RORI ORSON CATPC	PENDIENTE						
	10654	##### JIA & GIA	LILIANA TAFUR	RORI ORSON CATPC	PENDIENTE						
	10766	##### QUIROTRAUMA	ALEX OLIVARES CHOCHA	RORI ORSON CATPC	PENDIENTE						
	10286	##### SERPRUSH	YOLANDA FLORES	RORI ORSON CATPC	PENDIENTE						
	10287	##### SERPROSA	ELIZABET BELLIDO	ALEX OLIVARES CHC	PENDIENTE						
	10325	##### SERPROSA	ESTHER ARCOS	ALEX OLIVARES CHC	PENDIENTE						
	10428	##### CLINICA MONTEERRICO	LIC. IREDE	RORI ORSON CATPC	PENDIENTE						
	10761	##### INVERSIONES CERCO PERU	GERARDO REJUS	ALEX OLIVARES CHC	PENDIENTE						
	10324	##### CONCEBIR	ESTHER ARCOS	ALEX OLIVARES CHC	PENDIENTE						
	10427	##### CLINICA MONTEERRICO	MARIA	ALEX OLIVARES CHC	PENDIENTE						

Sistema Gestión de Recepción de material médico-INGRESO DE PRODUCTOS MÉDICO

- Inicio
- Clientes
- Datos Generales
- Control de Guías
- Control de Materiales
- Reportes
- Calendario Control
- Ingreso de Guías

ITEM	N° GUÍA	FECHA	DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
00001		10762	44047 PERFORADOR	BOSCH	6	
00001		10762	44046 PERFORADOR BOTIN		1	MAS LLAVE
00001		10758	44044 PERFORADOR	BOSCH	2	
00001		10759	44044 KIT 5 PIEZAS		7	
00002		10759	44044 MANDIL		4	
00001	001-007263		44048 MAMELUCOS AZUL	TALLA L	100	2 BOLSAS DE 50 UNIDADES
00002	001-007263		44048 MAMELUCOS AZUL	TALLA M	25	01BOLSA DE 25 UNIDADES
00001		10757	44043 PERFORADOR	BOSCH	3	
00002		10757	44043 CAJA DE TORNILLOS		1	
00003		10757	44043 CLAVOS	1X1	2	
00004		10757	44043 CAJAS INSTRUMENTAL		1	
00001		10283	44043 CANULAS		117	
00001		10426	44042 CABEZAL		1	CAJA CELESTE FRAGIL
00002		10426	44042 PAQUETE VARIOS MATERIALES		2	
00001		10425	44042 LATON GRANDE		1	
00002		10425	44042 CANASTILLA		1	
00003		10425	44042 LAVATORIO		1	
00004		10425	44042 LUNA 1/2		1	
00005		10425	44042 PONCHO AB		1	
00006		10425	44042 LEGRADO N 1		1	INSTRUMENTAL
00007		10425	44042 BASICO N 1		1	
00008		10425	44042 PAQUETE CON VARIOS MATERIALES		3	
00009		10425	44042 CAJA INSTRUMENTOS		1	DR VALDIVIA
00001		8643	44042 EQUIPO ABDOMEN Y MAMOPLASTIA		1	MAS BOLITA CHIQUITA
00002		8643	44042 SEPARADORES		3	
00003		8643	44042 PINZA NEGRA		1	
00004		8643	44042 PINZA BACHOUS		3	
00005		8643	44042 CUCHARA		1	
00001		8644	44042 EQUIPO ORTODONCIA		1	6 PIEZAS
00001		10653	44041 CAMPOS 90 X 90 SIMPLE		100	
00002		10653	44041 CAMPOS 30 X30 C.F		400	
00001		9542	44041 AGUJAS COOK		4	CADA AGUJA EN PAQUETE INDIVIDUAL
00001		9540	44039 GUIAS DE ASPIRACION		39	
00002		9540	44039 TOPES		20	

BORRAR

Activar Windows  
Ir a Configuración de PC para activar Windows.

### ANEXO N°4: DATOS GENERALES PRODUCCIÓN ANTES.

SEMANA	CLIENTE	ENTREGADO POR	EXCEPCIONADO	FECHA DE RECEPCION	GUIA	PROCESO	CANT.UNID	ESTADO	OPERADOR	FECHA DE ENTREGA	OPERADOR DE CARGA	CANTIDAD DE UND. TOTALES
SEMANA 1	MEND GRO	ALEX OLIVA	MARIA ISAE	1/05/2020	10762	ALTA TEMPE	1000	ENTREGADO	RORI ORSO	1/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	5200
	JORGE HON	BRYAN REA	MARIA ISAE	2/05/2020	10758	ALTA TEMPE	2000	ENTREGADO	RORI ORSO	2/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	HASAM COF	ALEX OLIVA	MARIA ISAE	3/05/2020	10759	ALTA TEMPE	50	PROCESO	RORI ORSO	3/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	ICYN PERUA	PERSONAL I	RORI ORSO	4/05/2020	7263	ALTA TEMPE	1250	ENTREGADO	RORI ORSO	4/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SILVIA PALC	ALEX OLIVA	MARIA ISAE	5/05/2020	10757	ALTA TEMPE	900	ENTREGADO	RORI ORSO	5/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 2	SERPROSA	BELINDA EG	ALEX OLIVA	6/05/2020	10283	ALTA TEMPE	1170	ENTREGADO	RORI ORSO	6/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	5780
	CLINICA MC	LIC IRENE	ALEX OLIVA	7/05/2020	10426	ALTA TEMPE	700	PROCESO	RORI ORSO	7/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MC	LIC IRENE	ALEX OLIVA	8/05/2020	10425	ALTA TEMPE	1010	ENTREGADO	RORI ORSO	8/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	BELLESENS	JACKELYN A	ALEX OLIVA	9/05/2020	8643	ALTA TEMPE	1900	ENTREGADO	RORI ORSO	9/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	BELLESENS	JACKELINE A	ALEX OLIVA	10/05/2020	8644	ALTA TEMPE	1000	PROCESO	RORI ORSO	10/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 3	JIA CIA	LILIANA TAR	ALEX OLIVA	11/05/2020	10653	ALTA TEMPE	800	ENTREGADO	RORI ORSO	11/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	8050
	SERPROSA	TEC QUISPE	ALEX OLIVA	12/05/2020	9542	ALTA TEMPE	1400	ENTREGADO	RORI ORSO	12/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SERPROSA	BETSI QUIS	ALEX OLIVA	13/05/2020	9540	ALTA TEMPE	1800	ENTREGADO	RORI ORSO	13/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	JIA GIA	LILIANA TAR	ALEX OLIVA	14/05/2020	10652	ALTA TEMPE	1920	ENTREGADO	RORI ORSO	14/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	JORGE HON	ALEX OLIVA	MARIA ISAE	15/05/2020	10650	ALTA TEMPE	2130	ENTREGADO	RORI ORSO	15/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 4	SERVISALUD	SUSANA EVI	ALEX OLIVA	16/05/2020	6577	ALTA TEMPE	1600	ENTREGADO	RORI ORSO	16/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	8623
	JORGE HON	ALEX OLIVA	MARIA ISAE	17/05/2020	10647	ALTA TEMPE	1550	ENTREGADO	RORI ORSO	17/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SERVISALUD	SUSANA	ALEX OLIVA	18/05/2020	6578	ALTA TEMPE	1561	PROCESO	RORI ORSO	18/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MC	LIC IRENE	ALEX OLIVA	19/05/2020	10423	ALTA TEMPE	1905	PROCESO	RORI ORSO	19/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SILVIA PALC	ALEX OLIVA	MARIA ISAE	20/05/2020	10645	ALTA TEMPE	2007	PROCESO	RORI ORSO	20/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 5	PROSEC	JUAN SALIN	ALEX OLIVA	21/05/2020	8179	ALTA TEMPE	1530	ENTREGADO	RORI ORSO	21/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	8255
	JIA GIA	LILIANA TAR	ALEX OLIVA	22/05/2020	10651	ALTA TEMPE	1800	ENTREGADO	RORI ORSO	22/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	A1 SOLUCIO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	23/05/2020	10644	ALTA TEMPE	1260	ENTREGADO	RORI ORSO	23/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CIRRE	PEDRO	ALEX OLIVA	24/05/2020	2026	ALTA TEMPE	2005	ENTREGADO	RORI ORSO	24/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	THEMATEC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	25/05/2020	10641	ALTA TEMPE	1660	ENTREGADO	RORI ORSO	25/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 6	SOLUCIONE	ALEX OLIVA	RORI ORSO	26/05/2020	10644	ALTA TEMPE	1405	ENTREGADO	RORI ORSO	26/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	6295
	JIA GIA	LILIANA TAR	ALEX OLIVA	27/05/2020	8850	ALTA TEMPE	1850	ENTREGADO	RORI ORSO	27/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	NEOMEDICA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	28/05/2020	3325	ALTA TEMPE	1240	ENTREGADO	RORI ORSO	28/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	JIA GIA	LILIANA TAR	RORI ORSO	29/05/2020	8849	ALTA TEMPE	1300	ENTREGADO	RORI ORSO	29/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MC	LIC. IREDE	ALEX OLIVA	30/05/2020	10429	ALTA TEMPE	500	ENTREGADO	RORI ORSO	30/05/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 7	BELLEZA	JACKELINE A	ALEX OLIVA	31/05/2020	8645	ALTA TEMPE	1980	ENTREGADO	RORI ORSO	1/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9151
	SURGICORP	ALEX OLIVA	RORI ORSO	1/06/2020	83568	ALTA TEMPE	1407	ENTREGADO	RORI ORSO	2/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SERGICORP	ALEX OLIVA	RORI ORSO	2/06/2020	83574	ALTA TEMPE	2110	ENTREGADO	RORI ORSO	3/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SERGICORP	ALEX OLIVA	RORI ORSO	3/06/2020	83578	ALTA TEMPE	2004	ENTREGADO	RORI ORSO	4/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SILVIA PALC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	4/06/2020	10767	ALTA TEMPE	1650	ENTREGADO	RORI ORSO	5/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 8	INNOVACIO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	5/06/2020	447	ALTA TEMPE	1210	ENTREGADO	RORI ORSO	6/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	7264
	JIA & GIA	LILIANA TAR	RORI ORSO	6/06/2020	10654	ALTA TEMPE	1450	ENTREGADO	RORI ORSO	7/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	QUIROTRAL	ALEX OLIVA	RORI ORSO	7/06/2020	10766	ALTA TEMPE	1320	ENTREGADO	RORI ORSO	8/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SERPRUSH	YOLANDA F	RORI ORSO	8/06/2020	10286	ALTA TEMPE	1634	ENTREGADO	RORI ORSO	9/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SERPROSA	ELIZABET B	ALEX OLIVA	9/06/2020	10287	ALTA TEMPE	1650	ENTREGADO	RORI ORSO	10/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	

SEMANA 9	SERPROSA	ESTHER ARCO	ALEX OLIVAR	10/06/2020	10325	ALTA TEMPER	1296	ENTREGADO	RORI ORSON	11/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	7092
	CLINICA MO	LIC. IREDE	RORI ORSON	11/06/2020	10428	ALTA TEMPER	1256	ENTREGADO	RORI ORSON	12/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	INVERSIONE	GERARDO RE	ALEX OLIVAR	12/06/2020	10761	ALTA TEMPER	2100	ENTREGADO	RORI ORSON	13/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	CONCEBIR	ESTHER ARCO	ALEX OLIVAR	13/06/2020	10324	ALTA TEMPER	1900	ENTREGADO	RORI ORSON	14/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
SEMANA 10	CLINICA MO	MARIA	ALEX OLIVAR	14/06/2020	10427	ALTA TEMPER	540	ENTREGADO	RORI ORSON	15/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	6520
	SERPROSA	LIC. YOLANDA	RORI ORSON	15/06/2020	10284	ALTA TEMPER	1270	ENTREGADO	RORI ORSON	16/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	ORPROTEC S	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	16/06/2020	2375	ALTA TEMPER	1030	ENTREGADO	RORI ORSON	17/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	FARMASOL	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	17/06/2020	10763	ALTA TEMPER	1900	ENTREGADO	RORI ORSON	18/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
SEMANA 11	SERPROSA	ELIZABETH B	ALEX OLIVAR	18/06/2020	10285	ALTA TEMPER	1100	ENTREGADO	RORI ORSON	19/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	6513
	MEDICINA R	GIANNIRA HI	ALEX OLIVAR	19/06/2020	10704	ALTA TEMPER	1220	ENTREGADO	RORI ORSON	20/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	SUGICORP	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	20/06/2020	10765	ALTA TEMPER	1520	ENTREGADO	RORI ORSON	21/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	INDUSTRIA D	ALEX OLIVAR	MIGUEL ANG	21/06/2020	2323	ALTA TEMPER	1020	ENTREGADO	RORI ORSON	22/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
SEMANA 12	GERMINAR	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	22/06/2020	10705	ALTA TEMPER	1323	ENTREGADO	RORI ORSON	23/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	8791
	JORGE HONC	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	23/06/2020	10769	ALTA TEMPER	1580	ENTREGADO	RORI ORSON	24/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	FARMASOLU	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	24/06/2020	10631	ALTA TEMPER	1070	ENTREGADO	RORI ORSON	25/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	CORPMED	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	25/06/2020	390	ALTA TEMPER	187	ENTREGADO	RORI ORSON	26/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
SEMANA 13	CIRE	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	26/06/2020	2025	ALTA TEMPER	2110	ENTREGADO	RORI ORSON	27/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	7649
	JORGE HONC	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	27/06/2020	10628	ALTA TEMPER	2345	ENTREGADO	RORI ORSON	28/06/2020	CARLOS ALFONSO AGUILAR	
	SILVIA PLOM	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	28/06/2020	10627	ALTA TEMPER	2115	ENTREGADO	RORI ORSON	29/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	JORGE HONC	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	29/06/2020	10626	ALTA TEMPER	2034	ENTREGADO	RORI ORSON	30/06/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
SEMANA 14	AVANMET	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	30/06/2020	217	ALTA TEMPER	2090	ENTREGADO	RORI ORSON	1/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	6287
	ATSA	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	1/07/2020	1482	ALTA TEMPER	1259	ENTREGADO	RORI ORSON	2/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	CLINICA MO	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	2/07/2020	10045	ALTA TEMPER	1703	ENTREGADO	RORI ORSON	3/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	SILVIA PALO	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	3/07/2020	10625	ALTA TEMPER	1396	ENTREGADO	RORI ORSON	4/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
SEMANA 15	ORTHOMAX	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	4/07/2020	10152	ALTA TEMPER	1201	ENTREGADO	RORI ORSON	5/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	7133
	HASAM COR	ALEX OLIVAR	MARIA ISABE	5/07/2020	10623	ALTA TEMPER	1140	ENTREGADO	RORI ORSON	6/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	EDUARDO RE	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	6/07/2020	10622	ALTA TEMPER	1610	ENTREGADO	RORI ORSON	7/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	FARMASOLU	ALEX OLIVAR	MARIA ISABE	7/07/2020	10621	ALTA TEMPER	2237	ENTREGADO	RORI ORSON	8/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
SEMANA 16	HURLEY TRAL	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	8/07/2020	10620	ALTA TEMPER	1160	ENTREGADO	RORI ORSON	9/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	5412
	SURGICORP	ALEX OLIVAR	MARIA ISABE	9/07/2020	10619	ALTA TEMPER	140	ENTREGADO	RORI ORSON	10/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	NEOMEDICA	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	10/07/2020	3324	ALTA TEMPER	1231	ENTREGADO	RORI ORSON	11/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	JIA GIA	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	11/07/2020	8847	ALTA TEMPER	2200	ENTREGADO	RORI ORSON	12/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
SEMANA 17	HURLEY TRAL	ALEX OLIVAR	MARIA ISABE	12/07/2020	10618	ALTA TEMPER	2365	ENTREGADO	RORI ORSON	13/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	5412
	BIENESTAR N	ALEX OLIVAR	MARIA ISABE	13/07/2020	10617	ALTA TEMPER	1214	ENTREGADO	RORI ORSON	14/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	TECNOLOGIA	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	14/07/2020	358	ALTA TEMPER	123	ENTREGADO	RORI ORSON	15/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	CLINICA MO	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	15/07/2020	100044	ALTA TEMPER	1800	ENTREGADO	RORI ORSON	16/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
SEMANA 18	JORGE HONC	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	16/07/2020	9597	ALTA TEMPER	1202	ENTREGADO	RORI ORSON	17/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	5412
	JORGE HONC	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	17/07/2020	9597	ALTA TEMPER	1900	ENTREGADO	RORI ORSON	18/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	JIA GIA	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	18/07/2020	8846	ALTA TEMPER	90	ENTREGADO	RORI ORSON	19/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	
	LIDERMED	ALEX OLIVAR	RORI ORSON	19/07/2020	613	ALTA TEMPER	420	ENTREGADO	RORI ORSON	20/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHABO	

## ANEXO N°5: DATOS GENERALES PRODUCCIÓN DESPUES.

SEMANA 17	INNOMED	ALEX OLIVA	RORI ORSO	1/09/2020	11212	ALTA TEMPE	2307	ENTREGAD	RORI ORSO	21/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	8512
	MANUEL	ALEX OLIVA	RORI ORSO	2/09/2020	10615	ALTA TEMPE	1050	ENTREGAD	RORI ORSO	22/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	MEND GRO	ALEX OLIVA	MARIA ISAE	3/09/2020	10616	ALTA TEMPE	2031	ENTREGAD	RORI ORSO	23/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	4/09/2020	10043	ALTA TEMPE	1010	ENTREGAD	RORI ORSO	24/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 18	ORTHOMAX	ALEX OLIVA	RORI ORSO	5/09/2020	10614	ALTA TEMPE	2114	ENTREGAD	RORI ORSO	25/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9835
	KAREL MED	ALEX OLIVA	MARIA ISAE	6/09/2020	10613	ALTA TEMPE	1805	ENTREGAD	RORI ORSO	26/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	PROSER	ALEX OLIVA	RORI ORSO	7/09/2020	8178	ALTA TEMPE	1905	ENTREGAD	RORI ORSO	27/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	IHEMATEC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	8/09/2020	9596	ALTA TEMPE	2225	ENTREGAD	RORI ORSO	28/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 19	TECNOLOGI	ALEX OLIVA	RORI ORSO	9/09/2020	341	ALTA TEMPE	2000	ENTREGAD	RORI ORSO	29/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9728
	JIA GIA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	10/09/2020	8845	ALTA TEMPE	1900	ENTREGAD	RORI ORSO	30/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	JORGE HON	ALEX OLIVA	RORI ORSO	11/09/2020	10611	ALTA TEMPE	1800	ENTREGAD	RORI ORSO	31/07/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	ORTHOMAX	ALEX OLIVA	RORI ORSO	12/09/2020	10607	ALTA TEMPE	1652	ENTREGAD	RORI ORSO	1/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 20	ANAYA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	13/09/2020	10609	ALTA TEMPE	1981	ENTREGAD	RORI ORSO	2/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9908
	SERPROSA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	14/09/2020	10270	ALTA TEMPE	2265	ENTREGAD	RORI ORSO	3/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SERPROSA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	15/09/2020	9534	ALTA TEMPE	2030	PROCESO	PAOLA CRUZ	4/08/2020	CARLOS ALFONSO AGUIL	
	JIA GIA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	16/09/2020	8844	ALTA TEMPE	1990	ENTREGAD	RORI ORSO	5/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 21	HIMATEL	ALEX OLIVA	RORI ORSO	17/09/2020	10606	ALTA TEMPE	2015	ENTREGAD	RORI ORSO	6/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9695
	CLINICA MC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	18/09/2020	10413	ALTA TEMPE	2011	ENTREGAD	RORI ORSO	7/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SILVIA PALC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	19/09/2020	10605	ALTA TEMPE	1992	ENTREGAD	RORI ORSO	8/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	ORTHOMAX	ALEX OLIVA	RORI ORSO	20/09/2020	10604	ALTA TEMPE	1900	ENTREGAD	RORI ORSO	9/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 22	SERVI SALU	ALEX OLIVA	RORI ORSO	21/09/2020	6576	ALTA TEMPE	1858	ENTREGAD	RORI ORSO	10/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9745
	JIA GIA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	22/09/2020	8843	ALTA TEMPE	1800	ENTREGAD	RORI ORSO	11/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	MEND GRO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	23/09/2020	10602	ALTA TEMPE	2200	ENTREGAD	RORI ORSO	12/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA CO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	24/09/2020	10320	ALTA TEMPE	1924	ENTREGAD	RORI ORSO	13/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 23	CLINICA MC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	25/09/2020	10412	ALTA TEMPE	1913	ENTREGAD	RORI ORSO	14/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9617
	JIA GIA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	26/09/2020	8842	ALTA TEMPE	2250	ENTREGAD	RORI ORSO	15/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	JIA GIA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	27/09/2020	8841	ALTA TEMPE	1970	ENTREGAD	RORI ORSO	16/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	EDUARDO F	ALEX OLIVA	RORI ORSO	28/09/2020	10550	ALTA TEMPE	1818	ENTREGAD	RORI ORSO	17/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 24	CONTINENT	ALEX OLIVA	RORI ORSO	29/09/2020	1319	ALTA TEMPE	1915	ENTREGAD	RORI ORSO	18/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	8945
	JORGE HON	ALEX OLIVA	RORI ORSO	30/09/2020	10548	ALTA TEMPE	1792	ENTREGAD	RORI ORSO	19/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	1/10/2020	10411	ALTA TEMPE	1786	ENTREGAD	RORI ORSO	20/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SILVIA PALC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	2/10/2020	10546	ALTA TEMPE	1986	ENTREGAD	RORI ORSO	21/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 25	DESIEL SAC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	3/10/2020	10544	ALTA TEMPE	1916	ENTREGAD	RORI ORSO	22/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9617
	CLINICA SA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	4/10/2020	8492	ALTA TEMPE	1947	ENTREGAD	RORI ORSO	23/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	ORTHOMAX	ALEX OLIVA	RORI ORSO	5/10/2020	10543	ALTA TEMPE	1982	ENTREGAD	RORI ORSO	24/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	AVANMET	ALEX OLIVA	RORI ORSO	6/10/2020	207	ALTA TEMPE	1515	ENTREGAD	RORI ORSO	25/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 26	ORTHOMAX	ALEX OLIVA	RORI ORSO	7/10/2020	10542	ALTA TEMPE	1892	ENTREGAD	RORI ORSO	26/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	8945
	AVANMET	ALEX OLIVA	RORI ORSO	8/10/2020	206	ALTA TEMPE	2000	ENTREGAD	RORI ORSO	27/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA CO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	9/10/2020	1318	ALTA TEMPE	1916	ENTREGAD	RORI ORSO	28/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CIRE	ALEX OLIVA	RORI ORSO	10/10/2020	2024	ALTA TEMPE	1622	ENTREGAD	RORI ORSO	29/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	

SEMANA 25	AVANMET	ALEX OLIVA	RORI ORSO	11/10/2020	206	ALTA TEMPE	1422	ENTREGAD	RORI ORSO	30/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9162
	TECNOLOGI	ALEX OLIVA	RORI ORSO	12/10/2020	283	ALTA TEMPE	1804	ENTREGAD	RORI ORSO	31/08/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	13/10/2020	10050	ALTA TEMPE	1980	ENTREGAD	RORI ORSO	1/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	EDITH PARE	ALEX OLIVA	MARIA ISAB	14/10/2020	10785	ALTA TEMPE	1951	ENTREGAD	RORI ORSO	2/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CAMBELL	ALEX OLIVA	RORI ORSO	15/10/2020	10787	ALTA TEMPE	2005	ENTREGAD	RORI ORSO	3/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 26	JIA GIA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	16/10/2020	10655	ALTA TEMPE	1500	ENTREGAD	RORI ORSO	4/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9543
	AVANMET	ALEX OLIVA	RORI ORSO	17/10/2020	23320	ALTA TEMPE	2002	ENTREGAD	RORI ORSO	5/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SURGICORP	ALEX OLIVA	RORI ORSO	18/10/2020	9804	ALTA TEMPE	2100	ENTREGAD	RORI ORSO	6/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	PROSER	ALEX OLIVA	RORI ORSO	19/10/2020	8180	ALTA TEMPE	2007	ENTREGAD	RORI ORSO	7/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 27	VICUÑA NO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	20/10/2020	8311	ALTA TEMPE	1934	ENTREGAD	RORI ORSO	8/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9809
	PANADEX	ALEX OLIVA	RORI ORSO	21/10/2020	538	ALTA TEMPE	2006	ENTREGAD	RORI ORSO	9/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SILVIA PALC	ALEX OLIVA	RORI ORSO	22/10/2020	9807	ALTA TEMPE	2000	PROCESO	RORI ORSO	10/09/2020	CARLOS ALFONSO AGUIL	
	INNOMED	ALEX OLIVA	RORI ORSO	23/10/2020	9808	ALTA TEMPE	1900	PROCESO	RORI ORSO	11/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	TECNOLOGI	ALEX OLIVA	RORI ORSO	24/10/2020	522	ALTA TEMPE	1800	ENTREGAD	PAOLA CRUZ	12/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 28	EVELYN RAN	ALEX OLIVA	RORI ORSO	25/10/2020	0	ALTA TEMPE	2103	PROCESO	RORI ORSO	13/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9169
	CLINICA MO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	26/10/2020	10439	ALTA TEMPE	2220	PROCESO	RORI ORSO	14/09/2020	CARLOS ALFONSO AGUIL	
	SERVI PERU	ALEX OLIVA	RORI ORSO	27/10/2020	10439	ALTA TEMPE	1747	PENDIENTE	RORI ORSO	15/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	NEOMEDICA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	28/10/2020	3326	ALTA TEMPE	1702	PROCESO	PAOLA CRUZ	16/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	29/10/2020	10440	ALTA TEMPE	2000	ENTREGAD	RORI ORSO	17/09/2020	CARLOS ALFONSO AGUIL	
SEMANA 29	DROGUERIA	ALEX OLIVA	PAOLA CRUZ	30/10/2020	10790	ALTA TEMPE	1500	ENTREGAD	PAOLA CRUZ	18/09/2020	CARLOS ALFONSO AGUIL	9429
	TECNOLOGI	ALEX OLIVA	RORI ORSO	31/10/2020	530	ALTA TEMPE	1821	PROCESO	RORI ORSO	19/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	ASTHOMED	ALEX OLIVA	RORI ORSO	1/11/2020	9809	ALTA TEMPE	1902	PROCESO	RORI ORSO	20/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	JIA GIA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	2/11/2020	10656	ALTA TEMPE	1800	PROCESO	PAOLA CRUZ	21/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	3/11/2020	10441	ALTA TEMPE	1902	PROCESO	PAOLA CRUZ	22/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 30	ANTROPED	ALEX OLIVA	RORI ORSO	4/11/2020	9851	ALTA TEMPE	2004	PROCESO	RORI ORSO	23/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9300
	AVANMET	ALEX OLIVA	RORI ORSO	5/11/2020	537	ALTA TEMPE	2200	PROCESO	PAOLA CRUZ	24/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	TECNOLOGI	ALEX OLIVA	RORI ORSO	6/11/2020	533	ALTA TEMPE	1900	PROCESO	PAOLA CRUZ	25/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	TECNOLOGI	ALEX OLIVA	RORI ORSO	7/11/2020	537	ALTA TEMPE	2300	PENDIENTE	RORI ORSO	26/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	JORGUE HO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	8/11/2020	10792	ALTA TEMPE	2400	PROCESO	RORI ORSO	27/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 31	RH MEDICA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	9/11/2020	10793	ALTA TEMPE	500	PROCESO	PAOLA CRUZ	28/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	10196
	JIA GIA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	10/11/2020	10657	ALTA TEMPE	2200	PROCESO	PAOLA CRUZ	29/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	ORTHOMAX	ALEX OLIVA	RORI ORSO	11/11/2020	10153	ALTA TEMPE	2002	PROCESO	RORI ORSO	30/09/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	12/11/2020	10056	ALTA TEMPE	2003	PROCESO	RORI ORSO	1/10/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SERPROSA	ALEX OLIVA	RORI ORSO	13/11/2020	9547	ALTA TEMPE	2006	PROCESO	PAOLA CRUZ	2/10/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
SEMANA 32	CLINICA MO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	14/11/2020	10443	ALTA TEMPE	1985	PROCESO	PAOLA CRUZ	3/10/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	9319
	RRMEDICAL	ALEX OLIVA	RORI ORSO	16/11/2020	8968	ALTA TEMPE	2201	PROCESO	RORI ORSO	4/10/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	17/11/2020	10058	ALTA TEMPE	1888	PROCESO	RORI ORSO	5/10/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SURGUICOR	ALEX OLIVA	RORI ORSO	18/11/2020	84112	ALTA TEMPE	2301	PROCESO	PAOLA CRUZ	6/10/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	CLINICA MO	ALEX OLIVA	RORI ORSO	19/11/2020	10058	ALTA TEMPE	2118	PROCESO	RORI ORSO	5/10/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	
	SURGUICOR	ALEX OLIVA	RORI ORSO	20/11/2020	84112	ALTA TEMPE	811	PROCESO	PAOLA CRUZ	6/10/2020	ALEX OLIVARES CHOCHA	

FICHA DE OBSERVACIÓN O REGISTRO DE DATOS.

## ANEXO N°5: 1. CONFIABILIDAD (ANTES Y DESPUÉS)

	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO: CONFIABILIDAD</b>			
	PROCESO:	ESTERILIZACION BAJA TEMPERATURA	PERIODO:	
	MAQUINA:	CALDERO INDUSTRIAL CV420	ANTES:	Del 1/05/20 al 15/07/20
	RESPONSABLE:	WLADIMIR ROGRIGUEZ	DESPUES:	Del 1/09/20 al 16/11/20

ANTES							
SEMANA	FECHA	N° DE FALLAS	TIEMPO TOTAL (horas)	MTBF	T.T DE REPARACION (horas)	MTTR	RESULTADO
1	1/05/2020	4	60	15	14	3.5	81%
2	6/05/2020	3	60	20	15	5	80%
3	11/05/2020	5	60	12	20	4	75%
4	16/05/2020	4	60	15	18	4.5	77%
5	21/05/2020	6	60	10	28	4.66667	68%
6	26/05/2020	5	60	12	22	4.4	73%
7	31/05/2020	4	60	15	20	5	75%
8	5/06/2020	5	60	12	18	3.6	77%
9	10/06/2020	3	60	20	14	4.66667	81%
10	15/06/2020	5	60	12	20	4	75%
11	20/06/2020	4	60	15	18	4.5	77%
12	25/06/2020	3	60	20	17	5.66667	78%
13	30/06/2020	5	60	12	26	5.2	70%
14	5/07/2020	4	60	15	23	5.75	72%
15	10/07/2020	5	60	12	25	5	71%
16	15/07/2020	3	60	20	15	5	80%
PROMEDIO							75.62%

DESPUES							
SEMANA	FECHA	N° DE FALLAS	TIEMPO TOTAL (horas)	MTBF	T.T DE REPARACION (horas)	MTTR	RESULTADO
1	1/09/2020	1	60	60	5	5	92%
2	6/09/2020	1	60	60	6	6	91%
3	11/09/2020	2	60	30	10	5	86%
4	16/09/2020	1	60	60	4	4	94%
5	21/09/2020	1	60	60	3	3	95%
6	26/09/2020	2	60	30	6	3	91%
7	31/10/2020	2	60	30	6	3	91%
8	5/11/2020	1	60	60	5	5	92%
9	10/11/2020	1	60	60	9	9	87%
10	15/11/2020	3	60	20	2	0.667	97%
11	20/11/2020	2	60	30	4	2	94%
12	25/11/2020	1	60	60	3.4	3.4	95%
13	30/11/2020	2	60	30	2.4	1.2	96%
14	5/11/2020	2	60	30	5	2.5	92%
15	10/11/2020	3	60	20	4.5	1.5	93%
16	16/11/2020	2	60	30	2.3	1.15	96%
PROMEDIO							92.62%

  
**CULQUE ALVA EDGAR IVAN**

## 2. DISPONIBILIDAD (ANTES Y DESPUÉS)

	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO: DISPONIBILIDAD</b>			
	PROCESO:	ESTERILIZACION A BAJA TEMPERATURA	PERIODO:	
	MAQUINA:	Caldero Industrial CV420	ANTES:	Del 1/05/20 al 15/07/20
	RESPONSABLE:	Wladimir Rodriguez	DESPUES:	Del 1/09/20 al 16/07/20

ANTES				
SEMANA	FECHA	TIEMPO MUERTO TOTAL (horas)	TIEMPO TOTAL (horas)	Resultado
1	1/05/2020	14	60	77%
2	6/05/2020	15	60	75%
3	11/05/2020	20	60	67%
4	16/05/2020	18	60	70%
5	21/05/2020	28	60	53%
6	26/05/2020	22	60	63%
7	31/05/2020	20	60	67%
8	5/06/2020	18	60	70%
9	10/06/2020	14	60	77%
10	15/06/2020	20	60	67%
11	20/06/2020	18	60	70%
12	25/06/2020	17	60	72%
13	30/06/2020	26	60	57%
14	5/07/2020	23	60	62%
15	10/07/2020	25	60	58%
16	15/07/2020	15	60	75%
PROMEDIO				68%

DESPUES				
SEMANA	FECHA	TIEMPO MUERTO TOTAL (horas)	TIEMPO TOTAL (horas)	Resultado
1	1/09/2020	2.4	60	96%
2	6/09/2020	3.2	60	95%
3	11/09/2020	5.23	60	91%
4	16/09/2020	4.32	60	93%
5	21/09/2020	6.2	60	90%
6	26/09/2020	5.4	60	91%
7	31/09/2020	4.25	60	93%
8	5/10/2020	3.21	60	95%
9	10/10/2020	5.24	60	91%
10	15/10/2020	6.3	60	90%
11	20/10/2020	5.2	60	91%
12	25/10/2020	2.4	60	96%
13	30/10/2020	5.5	60	91%
14	5/11/2020	5.3	60	91%
15	10/11/2020	6.5	60	89%
16	16/07/2020	3.2	60	95%
PROMEDIO				92%



### 3. EFICIENCIA (ANTES Y DESPUÉS)

	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO: EFICIENCIA</b>		
	PROCESO:	ESTERILIZACION A BAJA TEMPERATURA	PERIODO:
	MAQUINA:	AUTOCLAVE	ANTES:
	RESPONSABLE:	RORI ORSON CATPO POCLIN	DESPUES:
			Del 1/05/20 al 15/07/20
			Del 1/09/20 al 15/11/20

ANTES				
SEMANA	FECHA	TIEMPO ÚTIL (horas)	TIEMPO TOTAL (horas)	RESULTADO
1	1/05/2020	46	60	77%
2	6/05/2020	45	60	75%
3	11/05/2020	40	60	67%
4	16/05/2020	42	60	70%
5	21/05/2020	32	60	53%
6	26/05/2020	38	60	63%
7	31/05/2020	40	60	67%
8	5/06/2020	42	60	70%
9	10/06/2020	46	60	77%
10	15/06/2020	40	60	67%
11	20/06/2020	42	60	70%
12	25/06/2020	43	60	72%
13	30/06/2020	34	60	57%
14	5/07/2020	37	60	62%
15	10/07/2020	35	60	58%
16	15/07/2020	45	60	75%
PROMEDIO				68%

DESPUES				
SEMANA	FECHA	TIEMPO ÚTIL (horas)	TIEMPO TOTAL (horas)	RESULTADO
1	1/09/2020	57.6	60	96%
2	6/09/2020	56.8	60	95%
3	11/09/2020	54.77	60	91%
4	16/09/2020	55.68	60	93%
5	21/09/2020	53.8	60	90%
6	26/09/2020	54.6	60	91%
7	31/09/2020	55.75	60	93%
8	5/10/2020	54.76	60	91%
9	10/10/2020	53.7	60	90%
10	15/10/2020	54.8	60	91%
11	20/10/2020	57.6	60	96%
12	25/10/2020	54.5	60	91%
13	30/10/2020	54.5	60	91%
14	5/11/2020	54.7	60	91%
15	10/11/2020	53.5	60	89%
16	16/11/2020	56.8	60	95%
PROMEDIO				92%

#### 4. EFICACIA (ANTES Y DESPUÉS)

	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO: EFICACIA</b>		
	PROCESO:	ESTERILIZACION A BAJA TEMPERATURA	PERIODO:
	MAQUINA:	AUTOCLAVE	ANTES:
	RESPONSABLE:	RORI ORSON CAPTO POCLIN	DESPUES:
			Del 1/05/20 al 15/07/20
			Del 1/09/20 al 15/11/20

ANTES				
SEMANA	FECHA	PRODUCCION OBTENIDA (unidades)	PRODUCCION PROGRAMADA (unidades)	RESULTADO
1	1/05/2020	5200	12000	43%
2	6/05/2020	5780	12000	48%
3	11/05/2020	8050	12000	67%
4	16/05/2020	8623	12000	72%
5	21/05/2020	8255	12000	69%
6	26/05/2020	6295	12000	52%
7	31/05/2020	9151	12000	76%
8	5/06/2020	7264	12000	61%
9	10/06/2020	7092	12000	59%
10	15/06/2020	6520	12000	54%
11	20/06/2020	6513	12000	54%
12	25/06/2020	8791	12000	73%
13	30/06/2020	7649	12000	64%
14	5/07/2020	6287	12000	52%
15	10/07/2020	7133	12000	59%
16	15/07/2020	5412	12000	45%
<b>PROMEDIO</b>				59%

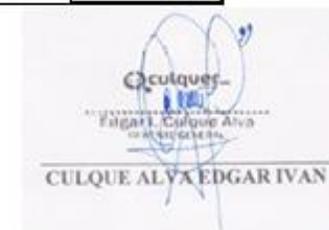
DESPUES				
SEMANA	FECHA	PRODUCCION OBTENIDA (unidades)	PRODUCCION PROGRAMADA (unidades)	RESULTADO
1	1/09/2020	8512	12000	71%
2	6/09/2020	9835	12000	82%
3	11/09/2020	9728	12000	81%
4	16/09/2020	9908	12000	83%
5	21/09/2020	9695	12000	81%
6	26/09/2020	9745	12000	81%
7	31/09/2020	9617	12000	80%
8	5/10/2020	8945	12000	75%
9	10/10/2020	9162	12000	76%
10	15/10/2020	9543	12000	80%
11	20/10/2020	9809	12000	82%
12	25/10/2020	9169	12000	76%
13	30/10/2020	9429	12000	79%
14	5/11/2020	9300	12000	78%
15	10/11/2020	10196	12000	85%
16	16/11/2020	9319	12000	78%
<b>PROMEDIO</b>				79%

## 5. PRODUCTIVIDAD (ANTES Y DESPUÉS)

	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO: PRODUCTIVIDAD</b>			
	PROCESO:	ESTERILIZACION A BAJA TEMPERATURA	PERIODO:	
	MAQUINA:	AUTOCLAVE	ANTES:	Del 1/05/20 al 15/07/20
	RESPONSABLE:	RORI ORSON CATPO POCLIN	DESPUES:	Del 1/09/20 al 16/11/20

ANTES				
SEMANA	FECHA	EFICIENCIA	EFICACIA	RESULTADO
1	1/05/2020	0.77	0.43	0.33
2	6/05/2020	0.75	0.48	0.36
3	11/05/2020	0.67	0.67	0.45
4	16/05/2020	0.70	0.72	0.50
5	21/05/2020	0.53	0.69	0.37
6	26/05/2020	0.63	0.52	0.33
7	31/05/2020	0.67	0.76	0.51
8	5/06/2020	0.70	0.61	0.43
9	10/06/2020	0.77	0.59	0.45
10	15/06/2020	0.67	0.54	0.36
11	20/06/2020	0.70	0.54	0.38
12	25/06/2020	0.72	0.73	0.53
13	30/06/2020	0.57	0.64	0.36
14	5/07/2020	0.62	0.52	0.32
15	10/07/2020	0.58	0.59	0.34
16	16/07/2020	0.75	0.45	0.34
PROMEDIO				40%

DESPUES				
SEMANA	FECHA	EFICIENCIA	EFICACIA	RESULTADO
1	1/09/2020	0.96	0.71	0.68
2	6/09/2020	0.95	0.82	0.78
3	11/09/2020	0.91	0.81	0.74
4	16/09/2020	0.93	0.83	0.77
5	21/09/2020	0.90	0.81	0.73
6	26/09/2020	0.91	0.81	0.74
7	31/09/2020	0.93	0.80	0.74
8	5/10/2020	0.95	0.75	0.71
9	10/10/2020	0.91	0.76	0.69
10	15/10/2020	0.90	0.80	0.72
11	20/10/2020	0.91	0.82	0.75
12	25/10/2020	0.96	0.76	0.73
13	30/10/2020	0.91	0.79	0.72
14	5/11/2020	0.91	0.78	0.71
15	10/11/2020	0.89	0.85	0.76
16	16/11/2020	0.95	0.78	0.74
PROMEDIO				73%



## ANEXO N°6: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>								
	<b>DIMENSIÓN 1: CONFIABILIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	$Co = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \times 100$ <p>Donde:            Co: Confiabilidad            MTBF: Tiempo promedio entre fallas (horas)            MTTR: Tiempo promedio para reparar (horas)</p>	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: DISPONIBILIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	$D = \frac{T.T - T.M.T}{T.T} \times 100$ <p>Donde:            D: Disponibilidad            T.T: Tiempo Total (horas)            T.M.T: Tiempo Muerto Total (horas)</p>	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 3:</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>								
	<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	$Eficiencia = \frac{T.U}{T.T} \times 100$ <p>Donde:            T.U: Tiempo Útil (horas)            T.T: Tiempo Total (horas)</p>	✓		✓		✓		

	<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>								
2	$Eficacia = \frac{P.O}{P.P} \times 100$ <p>Donde:  <b>P.O:</b> Producción Obtenida (unidades)  <b>P.P:</b> Producción Programada (unidades)</p>								
		✓		✓		✓			
	<b>DIMENSIÓN 3:</b>								

Observaciones: (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión aplicable:

Aplicable: (X)

Aplicable después de corregir: ( )

No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado. Dr./Mg.: Mg. Ortega Zavala Daniel Luiggi

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Fecha: 10 de noviembre 2020

Firma del experto informante.

DNI: 08458968

<sup>1</sup> **Pertinencia:** El Item corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> **relevancia:** El Item es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del Item, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los Items planteados son suficientes.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PRODUCTIVIDAD**

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>								
	<b>DIMENSIÓN 1: CONFIABILIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	$Co = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \times 100$ <p>Donde:                      Co: Confiabilidad                      MTBF: Tiempo promedio entre fallas (horas)                      MTTR: Tiempo promedio para reparar (horas)</p>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: DISPONIBILIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	$D = \frac{T.T - T.M.T}{T.T} \times 100$ <p>Donde:                      D: Disponibilidad                      T.T: Tiempo Total (horas)                      T.M.T: Tiempo Muerto Total (horas)</p>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 3:</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>								
	<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	$Eficiencia = \frac{T.U}{T.T} \times 100$ <p>Donde:                      T.U: Tiempo Útil (horas)                      T.T: Tiempo Total (horas)</p>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>							

<b>2</b>	$Eficacia = \frac{P.O}{P.P} \times 100$	X	X	X			
	Donde: <b>P.O:</b> Producción Obtenida (unidades) <b>P.P:</b> Producción Programada (unidades)						

Observaciones: (precisar si hay suficiencia):

Opinión aplicable:                      Aplicable: (X)                      Aplicable después de corregir: ( )                      No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado. Dr./Mg.: Dr. Luis Alberto Valdivia Sánchez

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Fecha: 02 de Octubre de 2020

\_\_\_\_\_  
Firma del experto informante.

DNI: 0

7639522

<sup>1</sup> **Pertinencia:** El Item corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> **relevancia:** El Item es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del Item, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los Items planteados son suficientes.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PRODUCTIVIDAD**

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>								
	<b>DIMENSIÓN 1: CONFIABILIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	$Co = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \times 100$ <p>Donde:                      Co: Confiabilidad                      MTBF: Tiempo promedio entre fallas (horas)                      MTTR: Tiempo promedio para reparar (horas)</p>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: DISPONIBILIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	$D = \frac{T.T - T.M.T}{T.T} \times 100$ <p>Donde:                      D: Disponibilidad                      T.T: Tiempo Total (horas)                      T.M.T: Tiempo Muerto Total (horas)</p>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 3:</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>								
	<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	$Eficiencia = \frac{T.U}{T.T} \times 100$ <p>Donde:                      T.U: Tiempo Útil (horas)                      T.T: Tiempo Total (horas)</p>	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>							

<b>2</b>	$Eficacia = \frac{P.O}{P.P} \times 100$								
	Donde: <b>P.O:</b> Producción Obtenida (unidades) <b>P.P:</b> Producción Programada (unidades)	<b>X</b>		<b>X</b>			<b>X</b>		
	<b>DIMENSIÓN 3:</b>								

Observaciones: (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión aplicable:                      Aplicable: ( X )                      Aplicable después de corregir: ( )                      No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado. Dr./Mg.:Mg. AUGUSTO FERNANDO HERMOZA CALDAS

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

Fecha: 02 de octubre del 2020



\_\_\_\_\_  
 Firma del experto informante.  
 DNI: 20085772

<sup>1</sup> **Pertinencia:** El Item corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup> **relevancia:** El Item es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del Item, es conciso, exacto y directo.  
**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los Items planteados son suficientes.

## ANEXO N°7: FOTOGRAFÍAS

DESPUES (APLICACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO)



*FIGURA N°19: Material médico esterilizado (Condiciones óptimas)*

*Fuente: Elaboración propia.*



*FIGURA N° 20: Ropa médica esterilizada (Condiciones óptimas)*

*Fuente: Elaboración propia*



*FIGURA N°21: Cajas instrumentales esterilizadas (Condiciones óptimas)*

*Fuente: Elaboración propia*



*FIGURA N°22: Autoclave Ortosintesis en proceso de esterilización (sin paradas)*

*Fuente: Elaboración propia*

**SOLICITO: Permiso para realizar Proyecto de Investigación**

**SEÑOR CULQUE ALVA EDGAR IVAN**

**REPRESENTANTE DE LA EMPRESA CULQUER GROUP S.A.C.**

Yo, **LANDA OCHOA NATHALY**, identificada con DNI N° 72244080, con domicilio Av. Arnaldo Márquez N° 2453 Jesús María, **PINTADO CARRANZA SEBASTIAN** identificado con DNI N° 74305653, con domicilio Urb.Meliton Carbajal Manzana A lote 28, Bellavista Callao, respetuosamente nos presentamos y exponemos:

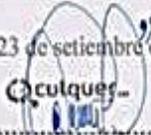
Que, siendo un requisito académico de la carrera profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** en la Universidad César Vallejo, solicitamos a Ud. permiso para realizar el Proyecto de Investigación en su empresa sobre **"Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad del área de esterilización en Culquer Group S.A.C – Callao 2020**

" con la finalidad de optar el grado de Ingeniero Industrial

**POR LO EXPUESTO:**

Ruego a usted acceder a nuestra solicitud.

Callao, 23 de setiembre del 2020

  
Culquer  
Edgar I. Culque Alva  
Representante

**CULQUE ALVA EDGAR IVAN**

**SOLICITO:** Permiso para subir trabajo de investigación a repositorio de la Universidad César Vallejo.

**SEÑOR CULQUE ALVA EDGAR IVAN**

**REPRESENTATE DE LA EMPRESA CULQUER GROUP S.A.C.**

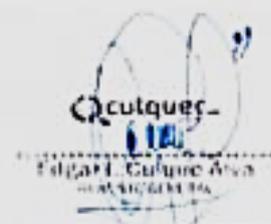
Yo, **LANDA OCHOA NATHALY**, identificada con DNI N° 72244020, con domicilio Av. Arnaldo Márquez N° 245 Jesús María, **PINTADO CARRANZA SEBASTIAN** identificado con DNI N° 74305653, con domicilio Urb. Meliton Carbajal Manzana A lote 28, Bellavista Callao, respetuosamente nos presentamos y exponemos:

Ciñéndonos con los aspectos requeridos por la Universidad cesar vallejo, solicitamos permiso para poder subir el presente trabajo titulado **"Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad del área de esterilización en Culquer Group S.A.C – Callao 2020"** y su publicación en el repositorio de la Universidad.

**POR LO EXPUESTO:**

Ruego a usted acceder a nuestra solicitud.

|



**Culquer**  
Edgar E. Culque Alva  
MANAGER

---

**CULQUE ALVA EDGAR IVAN**