



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad  
en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C.,**

**Comas, 2020**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Industrial**

**AUTOR(ES):**

Canales Blas, Jose Abraham (ORCID: 0000-0002-0487-5168)

Ceron Macazana, Robert Antony (ORCID: 0000-0003-2284-6747)

**ASESOR(A):**

Mgr. López Padilla Rosario del Pilar (ORCID: 0000-0003-2651-7190)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2020

## DEDICATORIA

El presente Informe de investigación está dedicado especialmente a Dios, ya que sin la ayuda que nos brinda, este trabajo no se hubiese podido ejecutar, a nuestros padres y hermanos, por aconsejarnos hacia la superación y a la Ing. Rosario por apoyarnos en las asesorías para el trabajo de investigación.

## AGRADECIMIENTO

Mediante este presente Informe de investigación agradecemos a Dios de corazón por darnos la vida y la salud, ya que sin la ayuda que nos brinda, no se hubiese podido ejecutar el presente informe de investigación, de igual forma queremos agradecer a la empresa Química Martell S.A.C. por permitir desarrollar este informe de investigación

## ÍNDICE

RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I INTRODUCCIÓN .....	1
II MARCÓ TEÓRICO .....	15
III METODOLOGÍA .....	23
3.1 Tipo y Diseño de Investigación .....	23
3.2 Variables y operacionalización .....	24
3.3 Población, Muestra y muestreo .....	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	26
3.5 Procedimiento .....	30
3.6 Métodos de análisis de datos .....	90
3.7 Aspectos Éticos .....	91
IV RESULTADOS .....	92
V DISCUSIÓN .....	112
VI CONCLUSIONES .....	114
VII RECOMENDACIONES .....	115
REFERENCIAS .....	116
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	4
TABLA 2: LISTA DE CAUSAS .....	5
TABLA 3: MATRIZ DE VESTER.....	6
TABLA 4: PUNTAJE DE EVALUACIÓN DE LA MATRIZ DE VESTER .....	6
TABLA 5: LISTA DE CAUSAS.....	8
TABLA 6: ESTRATIFICACIÓN POR ÁREAS.....	9
TABLA 7: ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	10
TABLA 8: CALIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN .....	10
TABLA 9: MATRIZ DE PRIORIZACIÓN.....	12
TABLA 10: LISTA DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS UTILIZADOS.....	27
TABLA 11: VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS .....	27
TABLA 12: CORRELACIÓN DE PEARSON PARA LA EFICIENCIA.....	28
TABLA 13: CORRELACIÓN DE PEARSON PARA LA EFICACIA .....	29
TABLA 14: CORRELACIÓN DE PEARSON PRODUCTIVIDAD.....	29
TABLA 15: CUMPLIMIENTO DE METAS PRE TEST .....	36
TABLA 16: PUNTAJE OBTENIDO DE LAS 5S PRE TEST .....	38
TABLA 17: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE METAS PRE TEST .....	38
TABLA 18: FICHA DE PRODUCTIVIDAD PRE-TEST .....	39
TABLA 19: CALCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA.....	40
TABLA 20: CÁLCULO DE LA CANTIDAD PROGRAMADA.....	41
TABLA 21: CALCULO DE HORAS HOMBRE PROGRAMADAS .....	41
TABLA 22: CÁLCULO DE HORAS HOMBRE REALES .....	42
TABLA 24: CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN LA EMPRESA.....	45
TABLA 25: COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN EN LA PRIMERA ETAPA .....	46
TABLA 26: COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN EN LA SEGUNDA ETAPA .....	46
TABLA 27: COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN EN LA TERCERA ETAPA.....	47
TABLA 28: COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN EN LA CUARTA ETAPA .....	47
TABLA 29: COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN EN LA QUINTA ETAPA .....	47
TABLA 30: COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN EN LA SEXTA ETAPA.....	47
TABLA 31: COSTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA.....	48
TABLA 32: COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO DE LA HERRAMIENTA .....	48
TABLA 33: ASISTENCIA DE LOS OPERARIOS EN LA CAPACITACIÓN.....	52

TABLA 34: RESPONSABILIDADES DEL COMITÉ DE LAS 5S.....	56
TABLA 35: DESCRIPCIÓN DE ACCIONES A EJECUTAR – SEIRI .....	58
TABLA 36: CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS (RESUMEN TARJETA ROJA) .....	61
TABLA 37: EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN SEIRI .....	62
TABLA 38: PUNTAJE DE LA APLICACIÓN SEIRI .....	62
TABLA 39: ORGANIZACIÓN DE HERRAMIENTAS NECESARIAS .....	64
TABLA 40: EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL SEITON.....	66
TABLA 41: PISO MOJADO EN EL ÁREA DE TRABAJO .....	68
TABLA 42: PROGRAMA DE LIMPIEZA.....	69
TABLA 43: PASOS PARA REALIZAR LA LIMPIEZA .....	70
TABLA 44: HORARIO DE LIMPIEZA.....	71
TABLA 45: EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN SEISO .....	72
TABLA 46: CHECKLIST PARA LA ESTANDARIZACIÓN.....	73
TABLA 47: EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL SEIKETSU .....	75
TABLA 48: EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL SHITSUKE .....	77
TABLA 49: CUMPLIMIENTO DEL OPERARIO DE LA LÍNEA DE LIMPIEZA .....	79
TABLA 50: PUNTAJE DE EVALUACIÓN DEL OPERARIO .....	80
TABLA 51: CUMPLIMIENTO DE METAS POST-TEST.....	81
TABLA 52: PUNTAJE OBTENIDO DE LAS 5S POST TEST .....	83
TABLA 53: FICHA DE PRODUCTIVIDAD POST-TEST.....	85
TABLA 54: ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO .....	88
TABLA 55: DATOS PRE-TEST ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA .....	92
TABLA 56: DATOS ESTADÍSTICOS DE LA PRODUCTIVIDAD PRE - TEST .....	93
TABLA 57: DATOS POST-TEST DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA...	94
TABLA 58: DATOS ESTADÍSTICOS DE LA PRODUCTIVIDAD POST - TEST .....	95
TABLA 59: DATOS ESTADÍSTICOS DE LA EFICIENCIA PRE - TEST .....	99
TABLA 60: DATOS ESTADÍSTICOS DE LA EFICIENCIA POST - TEST .....	101
TABLA 61: DATOS ESTADÍSTICOS DE LA EFICACIA PRE - TEST .....	104
TABLA 62: DATOS ESTADÍSTICOS DE LA EFICACIA POST - TEST.....	106
TABLA 63: PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA PRODUCTIVIDAD .....	109
TABLA 64: PRUEBA DE WILCONXON PARA LA PRODUCTIVIDAD .....	109
TABLA 65: PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA EFICIENCIA .....	110
TABLA 66: PRUEBA DE WILCONXON PARA LA EFICIENCIA .....	110

TABLA 67: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LA EFICACIA.....	111
TABLA 68: PRUEBA DE WILCONXON PARA LA EFICACIA.....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: GRÁFICO DE VESTER.....	7
FIGURA 2: DIAGRAMA DE PARETO .....	8
FIGURA 3: ESTRATIFICACIÓN POR ÁREA.....	10
FIGURA 4: FORMULA DE LAS 5S.....	20
FIGURA 5: FÓRMULA DE LA PRODUCTIVIDAD.....	21
FIGURA 6: FÓRMULA DE LA EFICIENCIA .....	21
FIGURA 7: FÓRMULA DE LA EFICACIA .....	22
FIGURA 8: CLIENTE DE LA EMPRESA .....	33
FIGURA 9: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	33
FIGURA 10: MAPA DE PROCESOS .....	34
FIGURA 11: DOP DE LA EMPRESA QUÍMICA MARTELL.....	35
FIGURA 12: FÓRMULA DE LA CAPACIDAD INSTALADA.....	40
FIGURA 13: FÓRMULA DE LA CANTIDAD PROGRAMADA .....	41
FIGURA 14: FÓRMULA DEL CÁLCULO DE HORAS HOMBRE PROGRAMADAS .....	41
FIGURA 15: FÓRMULA DE HORAS HOMBRE REALES .....	42
FIGURA 16: EFICIENCIA PRE-TEST .....	42
FIGURA 17: EFICACIA PRE-TEST.....	43
FIGURA 18: PRODUCTIVIDAD PRE-TEST.....	43
FIGURA 19: CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE LA EMPRESA .....	49
FIGURA 20: CAPACITACIÓN AL PERSONAL CON LAS 5S .....	49
FIGURA 21: VISITA A LA EMPRESA .....	50
FIGURA 22: ASISTENCIA DE LOS OPERARIOS A LA CAPACITACIÓN .....	50
FIGURA 23: ASISTENCIA DE LOS OPERARIOS .....	51
FIGURA 24: ASISTENCIA DE LOS OPERARIOS .....	51
FIGURA 25: LÍNEA LIMPIA DESPUÉS DE LA JORNADA LABORAL.....	52
FIGURA 26: COMPROMISO DE ALTA DIRECCIÓN .....	53
FIGURA 27: CARTA DE COMPROMISO .....	54
FIGURA 28: ELABORACIÓN DEL COMITÉ DE APLICACIÓN DE LAS 5S.....	55
FIGURA 29: ANUNCIO OFICIAL DE LAS 5S.....	56
FIGURA 30: CAPACITACIÓN AL PERSONAL EN 5S .....	57
FIGURA 31: ÁREA CON FALTA DE CLASIFICACIÓN .....	58
FIGURA 32: ÁREA CLASIFICADA.....	59

FIGURA 33: TARJETA ROJA PARA ELEMENTOS INNECESARIOS .....	60
FIGURA 34: ESQUEMA DE SELECCIÓN.....	60
FIGURA 35: CAPACITACIÓN DE LAS 5S (SEIRI) .....	62
FIGURA 36: FALTA DE ORDEN EN LOS PRODUCTOS TERMINADOS .....	63
FIGURA 37: PRODUCTOS TERMINADOS EN ORDEN.....	65
FIGURA 38: ENVASES DE PRODUCTOS ORDENADOS .....	66
FIGURA 39: CAPACITACIÓN DE LAS 5S (SEITON).....	67
FIGURA 40: MANUAL DE LIMPIEZA - SEISO .....	70
FIGURA 41: ÁREA DE TRABAJO LIMPIA.....	71
FIGURA 42: CAPACITACIÓN DE LAS 5S (SEISO).....	72
FIGURA 43: EVALUACIÓN DE LAS 3S ANTERIORES.....	74
FIGURA 44: LÍNEA DE LIMPIEZA ESTANDARIZADA .....	75
FIGURA 45: CAPACITACIÓN DE LAS 5S (SEIKETSU) .....	76
FIGURA 46: CAPACITACIÓN DE LAS 5S (SHITSUKE) .....	78
FIGURA 47: ESTABLECIMIENTO DE PLAN DE MEJORA.....	78
FIGURA 48: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE METAS POST TEST.....	84
FIGURA 49: CUMPLIMIENTO DE METAS PRE TEST Y POST TEST .....	84
FIGURA 50: EFICIENCIA POST-TEST.....	86
FIGURA 51: EFICACIA POST-TEST .....	87
FIGURA 52: PRODUCTIVIDAD POST-TEST .....	87
FIGURA 53: TEA COMPARABIEN.....	89
FIGURA 54: FORMULA DEL B/C .....	89
FIGURA 55: CARTA PODER .....	91
FIGURA 56: HISTOGRAMA DE LA PRODUCTIVIDAD PRE - TEST .....	94
FIGURA 57: HISTOGRAMA DE LA PRODUCTIVIDAD POST - TEST.....	97
FIGURA 58: DIFERENCIA DEL PRE - TEST Y POST – TEST DE LA PRODUCTIVIDAD .....	98
FIGURA 59: HISTOGRAMA DE LA EFICIENCIA PRE - TEST .....	100
FIGURA 60: HISTOGRAMA DE LA EFICIENCIA POS - TEST:.....	102
FIGURA 61: DIFERENCIA DEL PRE - TEST Y POST - TEST DE LA EFICIENCIA .....	103
FIGURA 62: HISTOGRAMA DE LA EFICACIA PRE - TEST .....	105
FIGURA 63: HISTOGRAMA DE LA EFICACIA POST - TEST .....	107
FIGURA 64: DIFERENCIA DEL PRE - TEST Y EL POST - TEST DE LA EFICACIA .....	108
FIGURA 65: DATOS DE LA EMPRESA QUÍMICA MARTELL S.A.C. ....	139

## RESUMEN

La investigación titulada “Aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020”, tuvo como objetivo general determinar de qué manera la aplicación de la herramienta 5s mejora la productividad en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C..

La investigación fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, diseño cuasi-experimental. La población estuvo conformada por el número de productos fabricados diariamente, la muestra fue igual que la población siendo este el número de productos fabricados diariamente, la técnica utilizada para la recolección de datos fue fichas de registro para la medición de la productividad. Los resultados obtenidos después de la aplicación fueron convenientes, puesto que al realizar la contrastación de la hipótesis el nivel de significancia fue de 0.0465, este resultado indica el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis alterna por lo que se puede inferir con un margen de error del 0.0% la aplicación de la herramienta 5s mejora la productividad de la empresa Química Martell, por otro lado se puede afirmar que el incremento porcentual de la productividad es de 10.6%.

Palabras clave: 5s, cumplimiento de metas, Productividad, eficiencia, eficacia.

## ABSTRACT

The research entitled "Application of the 5s tool to improve productivity in the production area of the company Química Martell S.A.C., Comas, 2020", had the general objective of determining how the application of the 5s improves productivity in the area of production in the chemical company Martell S.A.C..

The research was of an applied type, quantitative approach, quasi-experimental design. The population was made up of the number of products manufactured daily in a 30-day period, the sample was the same as the population, this being the number of products manufactured daily, the technique used for data collection was record sheets for the measurement of the productivity. The results obtained after application were convenient, since when testing the hypothesis the level of significance was 0.0465, this result indicates the rejection of the null hypothesis and the acceptance of the alternative hypothesis, so it can be inferred with a margin of error of 0.0% the application of the 5s tool improves the productivity of the company Química Martell, on the other hand it can be stated that the percentage increase in productivity is 10.6%.

Keywords: 5s, meeting goals, Productivity, efficiency, effectiveness.

## I INTRODUCCIÓN

México presenta una industria Química muy valiosa ya que al aumentar el porcentaje en 2% del producto Interior Bruto (PIB), además de crecer alrededor del 10% de la producción manufacturera nacional. Con respecto a las áreas de producción y volumen, ANIQ nos habla sobre las cantidades de crecimiento y actividad en el sector químico de noviembre (2018) siendo el sector petroquímico con mayor producción teniendo como producción mensual 365,975 toneladas (Diez, 2019).

Como se puede ver en la Anexo 17: Actividad en el sector químico de México, nos muestra la división por sectores teniendo al sector petroquímico con mayor producción mensual de 365,975 toneladas, la variación mensual -7.60% y la variación anual de -6.40%.

La Industria Química en Colombia, es una de las industrias con mayor fabricación en el mundo, sus materias primas principales son el agua, el metal y el gas ya que en general se fabrica una variedad de productos requeridos en todo el mundo, asimismo las actividades que realizan tienen un impacto fijo en varias áreas de la economía. el área global del sector químico ha tenido un desarrollo histórico de CAGR (compound annual growth rate) 6.6% en el periodo 2000 - 2018 (Colombia Productiva , 2019).

Como podemos observar en el Anexo 18: Evolución de la producción del sector químico durante el periodo 2000-2018 en Colombia, se muestra la producción química con productos de ácidos, bencinas entre otros ya que estos productos son utilizados como en diferentes sectores específicamente en plásticos donde se producen artículos de envases y aseos, el uso de las materias primas en esa área tiene alta demanda de subproductos del petróleo y sus componentes, este crecimiento de la tasa anual de esa área es de 8.5% no obstante en los últimos 5 años descendió a 4.7%.

A nivel nacional la industria química no pertenece a las actividades manufactureras más representativas del Perú, según la actividad económica de las empresas

manufactureras, la industria química representa el 2.7% de esta actividad (INEI, 2017)

En la Anexo 19 se muestra las actividades manufactureras del 2016, la industria química tiene el 2.7% de actividad económica no siendo la más importante y estando por debajo de muchas industrias con mayor porcentaje.

Como se puede observar en la Anexo 20: Producción de la industria del petróleo, sustancias y productos químicos (2013 - 2016), la sustancia química más producida en el 2013 fue la lejía con 133,035,389 kg., la sustancia química con mayor producción en el año 2014 es la lejía con 163,303,655 kg, la sustancia química más fabricada en el año 2015 es la lejía con 160,816,211 kg, por otro lado, el producto con mayor número de producción fue el gas oxígeno con 140,237,773 m<sup>3</sup>. Por otro lado, se registró en el cuadro de producción de otros productos químicos, 201,241,122 kg de detergente en el año 2013, 204,657,226 kg de detergente en el año 2014, 212,220,054 kg de detergente en el año 2015, el producto con mayor número de producción fue el detergente con 197,308,352 kg.

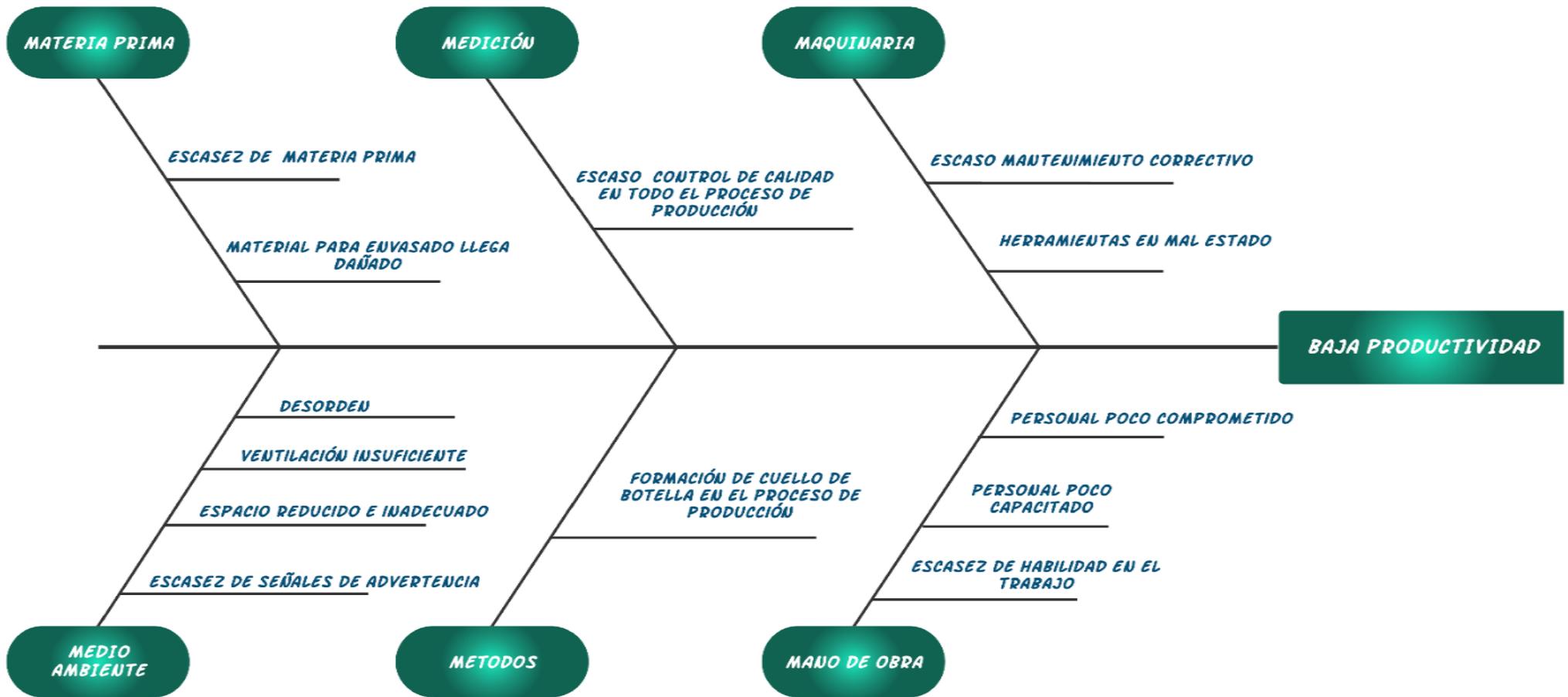
Como se aprecia en la Anexo 21: Producción de la Industria del petróleo, sustancias y productos químicos, la sustancia química con mayor fabricación en el 2017 es la lejía con 139,844,128 kg., por otro lado, en el 2018 la sustancia química con mayor producción fue el gas oxígeno con 145,640,899 m<sup>3</sup>. El producto químico con mayor producción en el 2017 fue el detergente con 190,541,462 y en el 2018 con 201,118,272. La tabla nos muestra la producción en la industria química del Perú en los diferentes años (2017-2018). Se muestra la producción de otros productos que son: jabones de tocador, cera al piso, desinfectantes, ambientadores entre otros.

En la actualidad la empresa Química Martell S.A.C., se dedica a la fabricación de componentes químicos, asimismo se fundó el 21 de octubre de 1993 y se constituyó formalmente el 25 de enero del 2001. La empresa produce 3 líneas de producción que son productos de limpieza, productos de construcción, pinturas y solventes, tiene como principal área en el mercado el sector ferretero. Luego de observar el panorama en la empresa se ha tomado nota de, se observó que no se cuenta con

una limpieza en los productos de la línea de limpieza, se realizó una toma de tiempos mediante la observación, cada operario realiza movimientos y de acuerdo a un cuadro ergonómico pueden causarle lesiones como también fracturas en un futuro, existen demoras a causa de que las máquinas no están automatizadas asimismo también el técnico de máquinas no realiza un mantenimiento preventivo y correctivo dentro de la empresa, falta de capacitación en el empleo de máquinas debido que no tiene el conocimiento necesario para usarlo de forma correcta, falta de un Kardex en los productos fabricados por los operarios, el problema que se plantea en esta investigación es la baja productividad en el área de producción, se trabajará con dos variables 5s y productividad.

Asimismo, el área de producción debería tener un mejor control en las deficiencias encontradas, la empresa no tiene establecidos sus indicadores para analizar las tareas desempeñadas en el trabajo, al no tener los métodos, se produce demoras en la producción, movimientos innecesarios que se producen a causa de que los operarios no reciben la orientación y la falta de charlas para que ellos puedan laborar correctamente, dificultando la labor del área de producción por lo tanto en diferentes oportunidades.

Tabla 1: Diagrama de Ishikawa



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se consideró estas causas como las más importantes después de haber hecho una visita a la empresa Química Martell S.A.C., se tomó en cuenta las 6M.

Tabla 2: Lista de Causas

<b>Lista de causas</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Problemas</b>
<b>P1</b>	Herramientas en mal estado
<b>P2</b>	Escaso control de calidad en todo el proceso de producción
<b>P3</b>	Material envasado llega dañado
<b>P4</b>	Formación de cuello de botella en el proceso de producción
<b>P5</b>	Escasez de materia prima
<b>P6</b>	Ventilación insuficiente
<b>P7</b>	Desorden
<b>P8</b>	Espacio reducido e inadecuado
<b>P9</b>	Personal poco capacitado
<b>P10</b>	Personal poco comprometido
<b>P11</b>	Escasez de habilidad en el trabajo
<b>P12</b>	Escasez de señales de advertencia
<b>P13</b>	Escaso mantenimiento correctivo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se tomó en cuenta estos 13 problemas que disminuyen la productividad en la Compañía Química Martell S.A.C..

Tabla 3: Matriz de Vester

Item	Problema	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	Puntaje
P1	Herramientas en mal estado	1	3	3	1	2	3	3	3	3	1	2	2	3	30
P2	Escaso control de calidad en todo el proceso de producción	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	5
P3	Material envasado llega dañado	1	1	0	0	0	1	1	1	3	1	1	1	0	11
P4	Formación de cuello de botella en el proceso de producción	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
P5	Escasez de materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
P6	Ventilación insuficiente	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P7	Desorden	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	38
P8	Espacio reducido e inadecuado	3	3	3	3	2	0	3	3	3	3	3	3	3	35
P9	Personal poco capacitado	3	3	3	3	2	1	3	1	3	2	2	1	3	30
P10	Personal poco comprometido	1	3	2	3	3	2	3	1	3	0	1	2	1	25
P11	Escasez de habilidad en el trabajo	2	1	0	0	1	2	3	1	0	0	1	1	0	12
P12	Escasez de señales de advertencia	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
P13	Escaso mantenimiento correctivo	0	0	0	1	1	0	3	1	0	1	0	0	0	7
		17	17	14	13	15	12	23	15	23	12	13	13	13	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se evaluará con el puntaje, asimismo se evaluó las causas que disminuyen la productividad, considerando los valores.

Tabla 4: Puntaje de evaluación de la Matriz de Vester

0	No tiene relación
1	Baja relación
2	Media relación
3	Alta relación

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 1: Gráfico de Vester



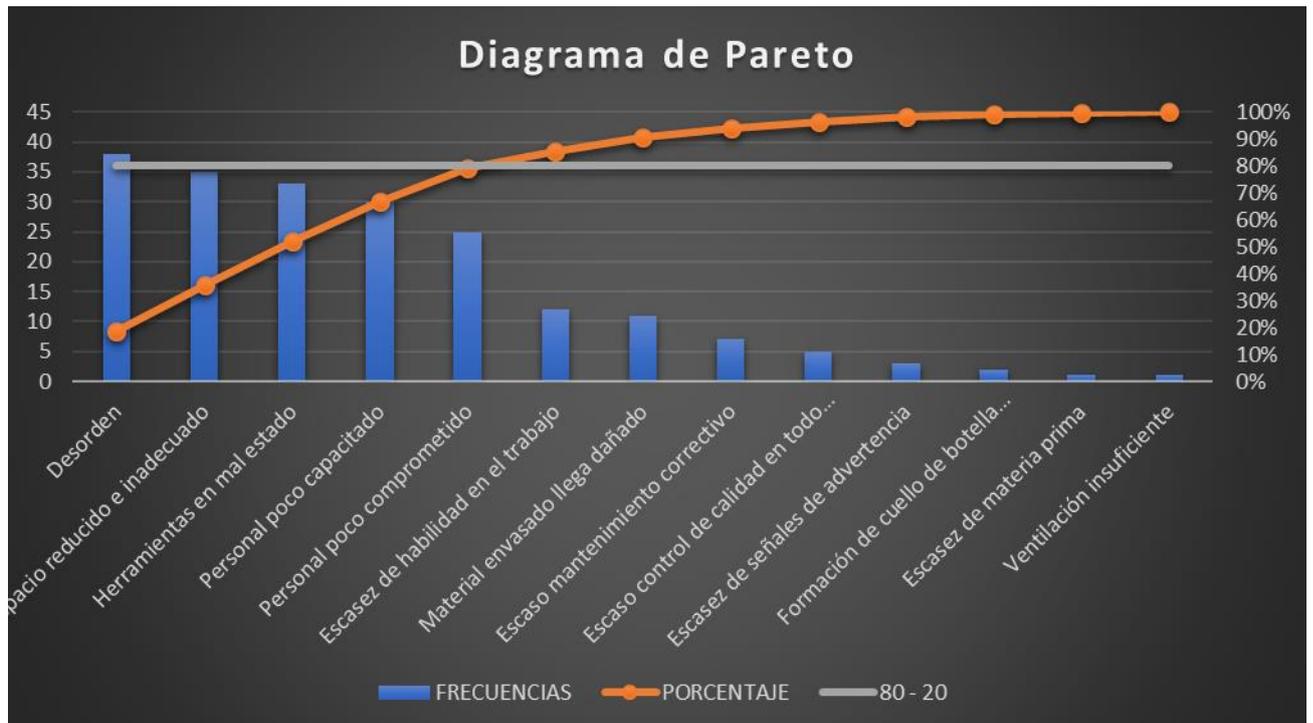
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 5: Lista de causas

Ítem	Problemas	Puntaje	Porcentaje	Porcentaje acumulado
P7	Desorden	38	19.5%	20%
P8	Espacio reducido e inadecuado	35	17.1%	37%
P1	Herramientas en mal estado	33	16.1%	53%
P9	Personal poco capacitado	30	14.6%	67%
P10	Personal poco comprometido	25	12.2%	80%
P11	Escasez de habilidad en el trabajo	12	5.9%	85%
P3	Material envasado llega dañado	11	5.4%	91%
P13	Escaso mantenimiento correctivo	7	3.4%	94%
P2	Escaso control de calidad en todo el proceso de producción	5	2.4%	97%
P12	Escasez de señales de advertencia	3	1.5%	98%
P4	Formación de cuello de botella en el proceso de producción	2	1.0%	99%
P5	Escasez de materia prima	1	0.5%	100%
P6	Ventilación insuficiente	1	0.5%	100%
		205		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 2: Diagrama de Pareto



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se analizan cuáles son el 80% (Desorden, Espacio reducido e inadecuado, Herramientas en mal estado, Personal poco capacitado) estas causas son las razones que disminuyen la productividad en la Organización Química Martell S.A.C., asimismo se calificó las causas por áreas (Producción, Mantenimiento, Gestión).

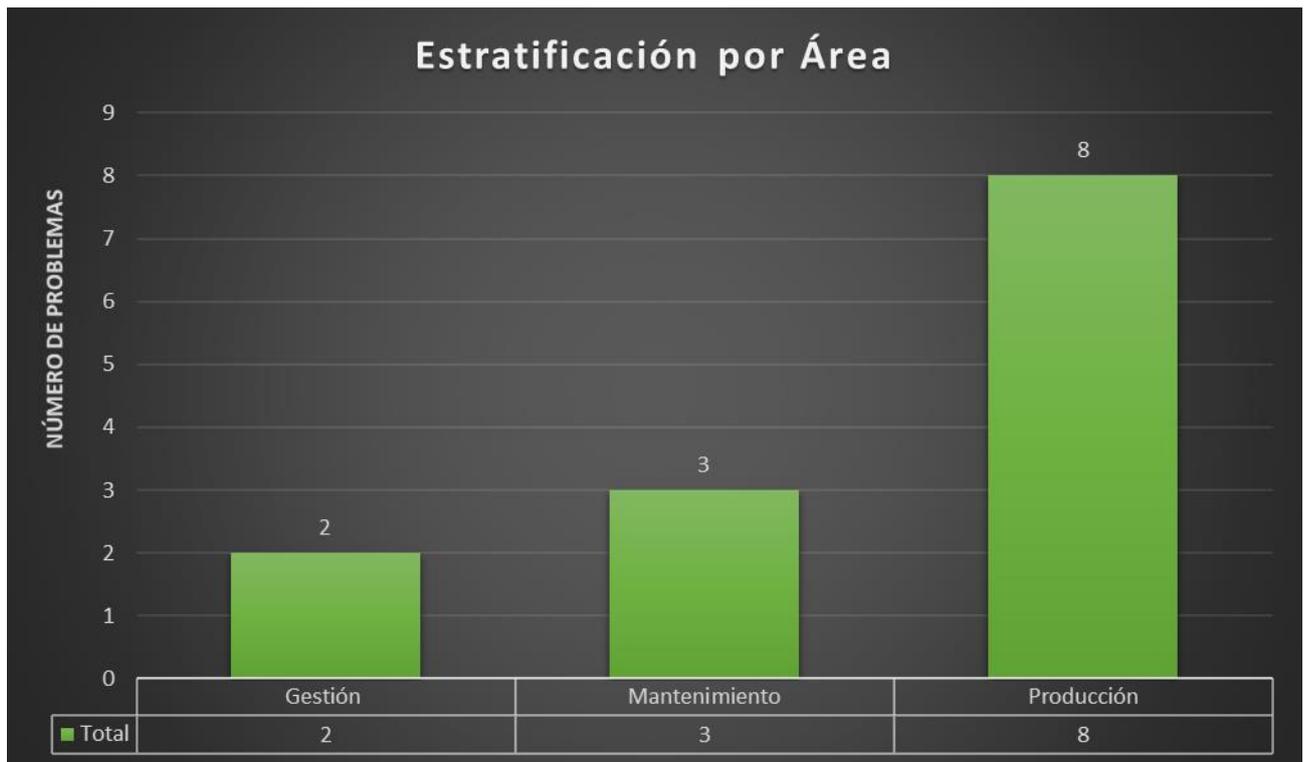
Tabla 6: Estratificación por Áreas

<b>ÍTEM</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>ÁREA</b>
<b>P1</b>	Escasez de materia prima	33	Producción
<b>P2</b>	Material envasado llega dañado	5	Producción
<b>P3</b>	Escaso control de calidad en todo el proceso de producción	11	Producción
<b>P4</b>	Escaso mantenimiento correctivo	2	Mantenimiento
<b>P5</b>	Herramientas en mal estado	1	Mantenimiento
<b>P6</b>	Formación de cuello de botella en el proceso de producción	1	Producción
<b>P7</b>	Desorden	38	Producción
<b>P8</b>	Ventilación insuficiente	35	Mantenimiento
<b>P9</b>	Espacio reducido e inadecuado	30	Gestión
<b>P10</b>	Escasez de señales de advertencia	25	Gestión
<b>P11</b>	Personal poco comprometido	12	Producción
<b>P12</b>	Personal poco capacitado	3	Producción
<b>P13</b>	Escasez de habilidad en el trabajo	7	Producción

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La tabla de estratificación por áreas, nos muestra a qué área pertenece cada problema, teniendo como áreas a: Producción, Mantenimiento y Gestión.

Figura 3: Estratificación por Área



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 7: Alternativa de Solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS			Total
	Costo	Tiempos	Complejidad	
<b>Six Sigma</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Ciclo Deming</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>5S</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 8: Calificación de la Alternativa de solución

0	No bueno
1	Bueno
2	Muy bueno

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación mostramos los criterios que son: costo del problema, tiempo del problema y la complejidad, en donde se propusieron 3 alternativas para dar solución al problema en la empresa y son: 5S, Six Sigma y Ciclo Deming. La alternativa con mayor puntajes es las 5S con 6 puntos, esta alternativa será la indicada para mejorar la productividad en la empresa Química Martell S.A.C..

Las 5s es considerada una metodología ya que, permite ordenar el ambiente laboral manteniéndolos limpios y ordenados con la función de mantenerlos en actividad. El objetivo de esta metodología que fue inventada en Japón es tener limpieza, disciplina y orden para obtener la calidad (Gutiérrez, 2010).

Por otro lado, se realizó la matriz de priorización donde se ubicó las 6M con respecto a las áreas identificadas que son: Producción, Gestión, Mantenimiento y se reflejara el grado de criticidad, por lo tanto se debe aplicar la herramienta 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C..

Tabla 9: Matriz de Priorización

	CONSOLIDADO	MANO DE OBRA	MEDIO AMBIENTE	MATERIA PRIMA	MEDICIÓN	MAQUINARIA	METODO	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	PROCENTAJE	IMPACTO	CALIFICACION	PRIORIDAD	PRIORIDAD
Gestión	0	51	0	0	0	0	Bajo	51	20%	1	51	3	Ciclo Deming	
Mantenimiento	0	27	0	0	28	0	Medio	55	22%	2	110	2	Six sigma	
Produccion	52	28	36	19	0	13	Alto	148	58%	3	444	1	5S	
Total	52	106	36	19	28	13	Alto	254	100%	6	605	6	5S	

	Problemas	Total	Nivel de criticidad	Impacto Alto	Impacto Medio	Impacto Bajo	Rango de impacto que genera
Producción	5	148	Alto				3
Mantenimiento	2	55	Medio				2
Gestión	1	51	Bajo				1
Total	8	254					

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En síntesis, el Problema general que se formula es ¿De qué manera la aplicación de la herramienta 5s mejorará la productividad en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020? y los problemas específicos obtenemos ¿De qué manera la aplicación de la herramienta 5s mejorará la eficiencia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020? y ¿De qué manera la aplicación de la herramienta 5s mejorará la eficacia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020?.

La justificación del estudio de esta investigación es realizada por tres aportes que son práctico, metodológico y económico, para el aporte práctico para Sampieri (Sampieri, 2014), determina que una justificación tiene como objetivo resolver problemas utilizando nuevas técnicas que al ponerlas en práctica se obtiene resultados favorables para la organización. La justificación metodológica para Sampieri (Sampieri, 2014), permite ampliar los conocimientos del investigador aplicando nuevos métodos, nuevas estrategias para lograr buenos resultados, los cuales servirán de base para nuevas investigaciones, cumpliéndose como en nuestro caso. La justificación económica obtiene beneficios económicos, el autor Ríos nos indica el objetivo de esta justificación, así como presentará utilidades, por lo tanto, esta investigación de la aplicación de la herramienta 5s ayudará a mejorar la productividad para de esta manera reducir los costos de producción, por otro lado, la aplicación de la herramienta disminuirá esos costos. (Ríos, 2017), asimismo no se logra satisfacer la solicitud de los clientes ocasionando que ellos realicen reclamos, perdiendo un potencial negocio en el mercado, por ello en esta investigación se tiene como meta será aumentar la productividad en un 10%.

Para obtener los objetivos trazados es necesario tener en cuenta la formulación del problema, ya que tiene la respuesta a cada pregunta, asimismo es lo que se requiere en una investigación. (Guillen, y otros, 2002)

Nuestro objetivo general será determinar de qué manera la aplicación de la herramienta 5s mejora la productividad en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020, y los objetivos específicos que se propusieron son determinar de qué manera la aplicación de la herramienta 5s mejora la eficiencia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C.,

Comas, 2020, y determinar de qué manera la aplicación de la herramienta 5s mejora la eficacia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020.

La Hipótesis general que tenemos se plantea es, La aplicación de la herramienta 5s mejora la productividad en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020. y en las hipótesis específicas sostenemos que, la aplicación de la herramienta 5s mejora la eficiencia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020. y la aplicación de la herramienta 5s mejora la eficacia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020.

## II MARCÓ TEÓRICO

Para la presente investigación se utilizarán previos nacionales como también internacionales para la realización del trabajo que se mencionarán a continuación. GALINDO (2017), en su investigación titulada Implementación de las 5s para Mejorar la Productividad en la zona de almacenes en la Organización. El objetivo de la investigación realizada fue la aplicación de la metodología 5S mejoró la productividad en el área de almacenes en la empresa. Fue un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo, los instrumentos empleados fueron una tabla de observación. Se concluyó que, mejoró sustancialmente el índice de producción.

Otro trabajo realizado es de ORE (2016), en su investigación titulada Implementación de la metodología 5s en el área de logística recepción de la empresa, El objetivo de la investigación realizada fue el entorno laboral de la empresa. Fue un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo, los instrumentos empleados fueron fichas de 5s para mejorar el área. Se concluyó que, mejoró exitosamente el área y cumplieron con los objetivos planteados.

Otro trabajo realizado es de MURRIETA (2016), en su investigación titulada Aplicación de las 5s como propuesta de mejora en el despacho de un almacén de productos cosméticos, El objetivo de la investigación realizada fue reducir el tiempo de entregas en el área, fue un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo, los instrumentos empleados fueron fichas de 5s para mejorar el área. Se concluyó que, obtendrá mayor espacio para el área de trabajo.

Como también justifica el autor PAMPAS (2017), en su investigación titulada Aplicación de las 5s para mejorar la productividad del área de lavado en la empresa. El objetivo de la investigación realizada fue implementar la metodología de las 5s para poder maximizar la productividad. Fue un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo. Se utilizó un cuestionario de auditoria. Se concluyó que, las 5s realizó mejoras que permitieron eliminar tareas que no agregan valor.

Como también justifica el autor ESPADA (2017), en su investigación titulada Aplicación de la 5's para mejorar la Productividad en el almacén de la empresa. El objetivo de la investigación realizada fue determinar la implementación de las 5's maximizando la productividad en el almacén de la organización. Fue un estudio de

tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo. Se utilizó una tabla de registro. Se concluyó que, mejoró la productividad en la organización.

Como también justifica el autor CABALLERO (2017), en su investigación titulada Implementación de la Metodología 5S para mejorar la Productividad en el área de Producción de la empresa. El objetivo de la investigación realizada fue implementar la herramienta para mejorar la productividad. Fue un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo. El instrumento empleado en esta investigación fueron tarjetas rojas y fichas de productividad. Se concluyó que luego de haber aplicado la herramienta la productividad aumento en 20%.

Otro trabajo realizado es de MARIN (2017), que tiene como título Implementación de las 5S para maximizar la Productividad en el área de atención al cliente de la empresa. El objetivo de la investigación realizada fue implementar la herramienta de las 5s en el área de atención en la organización. Fue un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo. El instrumento empleado en esta investigación fue la observación y evaluación de datos. Se concluyó que, se incrementó la productividad en las ventas.

Otro trabajo realizado es de AZAÑEDO y CARRIL (2018), que tiene como título Implementación de las 5s para mejorar la Productividad del almacén de suministros en la empresa. El objetivo de la investigación realizada fue implementar las 5S para incrementar la productividad de la Organización. Fue un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo. El instrumento empleado en esta investigación fue un formato para la evaluación. Se concluyó que, esta aplicación mejoró la productividad en la empresa.

Así también, GUERRA (2013), en su investigación titulada Diseño de la investigación de la metodología kaizen aplicada en una línea de sellado. El objetivo de la investigación realizada fue eliminar los 7 desperdicios que afectan la productividad en una empresa. Fue un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo. El instrumento empleado en esta investigación fue encuestas y entrevistas al personal operativo de la línea en estudio. Se concluye que esta Metodología 5s desarrollo la línea de sellado de blíster teniendo mayor productividad en la empresa.

Así también, VALERO y SALTOS (2018), que tiene como título Plan de mejora organizacional mediante la metodología 5s. El objetivo de la investigación realizada fue crear una mejora y un control en las fases productivas dentro de la organización. Fue un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo. El instrumento empleado en esta investigación fue el check-list que les ayudó a recopilar datos con el fin de saber cómo se encontraba la organización. Se concluyó que, mediante un check-list aplicado en la observación, se obtuvo la información para diseñar un plan de mejora.

Otro trabajo realizado es de LOPEZ (2013), que tiene como título Implementación de la metodología 5s en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa. El objetivo de la investigación realizada fue implementar esta metodología en los depósitos de una organización. Fue un estudio de tipo de aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo. El instrumento empleado fueron los registros de materia prima consumida. Se concluyó que, la empresa producido investigaciones sobre el estado del mercado.

Así también, GONZÁLEZ (2013), que tiene como título Las 5s una herramienta para mejorar la calidad. El objetivo de la investigación realizada fue utilizar las 5S y analizar el servicio en la oficina tributaria. Fue un estudio aplicado, enfoque cuantitativo, nivel explicativo. El instrumento empleado fueron 4 encuestas las cuales fueron emitidas en dos fases. Se concluye que, implementando las 5s obtuvo mejoras en la calidad.

De igual forma, JUÁREZ (2009), que tiene como título Propuesta para implementar metodología 5s en el departamento de cobros de la subdelegación. El objetivo de la investigación realizada fue la mejora continua con la aplicación de la metodología 5s. Fue un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel descriptivo. El instrumento empleado fue una encuesta que determina el ambiente laboral. Se concluyó que, mejoró la normalización de las etapas de esta metodología, generando mejora a la organización y su servicio.

La variable independiente 5s es considerada una metodología ya que nos admite ordenar el área laboral manteniéndolos limpios, ordenados y la función de mantenerlos en actividad. El objetivo principal de esta metodología que fue

inventada en Japón es tener limpieza, disciplina y orden para obtener la calidad (Gutiérrez, 2010)

Como se observa en el Anexo 22, esta metodología se origina en Japón, tiene una forma de comprender a las empresas, en la corporación Toyota en los años 60 se aplicó por primera vez esta metodología, ya que se creó con la función de mejorar su organización, y teniendo el ambiente laboral ordenado y limpio de manera constante así obtener mejor porcentaje de productividad en la empresa (Vázquez, 2017).

(Vázquez, 2017), Las 5s o también llamado método de mejora continua es una metodología que consta de cinco pilares, se denominan 5s porque su nombre hace mención a la primera letra de los nombres que designan cada etapa, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke, como se justifica en el Anexo 23.

Como también justifica el autor (BUZÓN, 2019) tiene como principio elegir nuevas costumbres que permite obtener resultados significativos, asimismo de incluir seguridad e higiene dentro de un proceso productivo en la organización, por ello es de importancia la aplicación de esta herramienta en la empresa.

(Rey, 2005), son principios japoneses que detecta anomalías en el trabajo los cuales permiten realizar tareas, estos nombres originados en Japón van en dirección al orden y la limpieza que permiten mejorar el ambiente de trabajo con la participación de cada uno.

#### Seiri (clasificar)

A menudo nuestro espacio laboral se llena de cosas innecesarias y de tan solo ver el desorden nos cuesta tiempo idear la oportunidad de hacer las actividades sin desperdicios, es por ello que Seiri se encarga de eliminar el espacio innecesario del trabajo dándonos así mayor flexibilidad al hacer nuestras actividades en el anexo 24. La clasificación se hace referencia a la primera etapa ya que consiste en reconocer los desperdicios en el campo laboral, la finalidad de esta etapa es suprimir de nuestro campo de trabajo todo lo que no es indispensable para eso tenemos que ratificar que se tiene lo necesario, teniendo así estas características: lo que se da uso una vez por día se tiene que desechar, lo que se da uso una vez por semana se tiene que guardar, lo que se da uso una vez por mes se tiene que recolocar, lo que se da uso una vez por año se tiene que almacenar.

### Seiton (ordenar)

Después de haber ordenado las cosas de nuestro lugar de trabajo y desechar las cosas innecesarias, se tiene que ordenar las cosas más importantes para poder encontrarlas fácilmente y darles uso, finalmente se reubica el objeto al lugar donde se encontró. para facilitar el orden se aplican métodos de gestión, reconociendo las cosas de cada lugar, dentro de esta S se puede tomar en cuenta que hay cada cosa en su lugar y cada lugar para cada cosa, se representara mediante una imagen ubicada en el anexo 25. Esta etapa tiene mejoras en el área, también ofrece beneficios para el trabajador y la empresa como: se despeja el área ocupada, cumplimiento óptimo de las órdenes laborales, se reducen los errores, se transfiere orden logrando mayor compromiso laboral, mejora de comunicación en las actividades laborales de la empresa.

### Seiso (limpieza)

Esta etapa nos permite llevar un control del equipo cuando se hace la limpieza, ya que así nos facilitará poder identificar los problemas, esta se relaciona con el uso que se da a los equipos ya que de ocurrir una falta de limpieza podría traer consecuencias como el mal funcionamiento en las máquinas, se visualizara mediante una imagen en el anexo 26, la implementación de esta etapa conlleva: tener a la limpieza como actividad principal, realizar una inspección produce información sobre el equipo utilizado. Esta etapa también nos da beneficios, poder reconocer las fallas y solucionarlas, minimizar el número de accidentes y dar mantenimiento a los equipos con el objetivo de aumentar su tiempo de vida.

### Seiketsu (normalizar)

En esta etapa se debe crear un plan de actividades estandarizado, por medio de normalización de equipos y operarios, se busca que cualquier operario pueda realizar cualquier labor que se le asigne sin problemas por falta de capacitación. La normalización en una organización busca: tener en cuenta las tres primeras etapas, actividades estandarizadas, implementar señales estandarizadas, evaluar el cumplimiento de los estándares, visualizando en el anexo 27. Esta etapa tiene diferentes objetivos como evitar errores que traen como consecuencia accidentes, el personal de mantenimiento logra comprender a los equipos.

## Shitsuke (Mantener)

En la última etapa de esta metodología, tiene como objetivo formalizar el uso de los controles, procedimientos y estándares establecidos en las etapas anteriores. Se propone trabajar rigiéndose en las normas establecidas, como en el anexo 28. Al implementar esta última etapa de manera correcta teniendo en cuenta los beneficios, se podrá lograr: conseguir un buen nivel de cuidado en la empresa, tener un ambiente con disciplina, cumplir con los estándares que se han establecidos, obtener una calidad óptima en las actividades.

## Cumplimiento de metas

El objetivo en una organización son las metas y se le definen tareas a realizar, se les debe asignar guías y planes para cumplir, esta meta debe ser cuantitativa para ser medible (Cleiri, 2013).

Figura 4: Formula de las 5s

$$\text{Cumplimiento de metas} = \frac{\text{resultados obtenidos}}{\text{metas establecidas}}$$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La medición del cumplimiento de metas es importante para poder implementar las 5s, se debe implementar en cada S para cumplir en su totalidad con este método.

Variable dependiente Productividad guarda coherencia con la producción y los recursos, también describe optimización de los bienes en la empresa, por otro lado, se describe como una conexión con el tiempo y los resultados obtenidos, la productividad es una variable que puede ser utilizada para los ingenieros industriales y otros profesionales, su objetivo es comparar los diferentes niveles que tiene la producción.

La productividad se define como la capacidad de fabricar, mejorar bienes y servicios, asimismo guarda relación entre las entradas y salidas utilizadas para ser calculadas y obtener la medida de la productividad. (Nemur, 2016)

La productividad es la capacidad de utilizar los recursos disponibles para alcanzar las metas establecidas. (GARCÍA, 2005)

La Productividad es el producto entre la eficacia y la eficiencia (Gutiérrez, 2010), esta fórmula de la productividad es utilizada por este autor:

Figura 5: Fórmula de la Productividad

$$\text{Productividad} = \text{eficiencia} \times \text{eficacia}$$

FUENTE: (Gutiérrez, 2010)

La productividad vincula lo producido y los recursos utilizados para fabricarlo. (CARRO, y otros, 2012), por otro lado, el incremento de la productividad es lograr hacer las tareas de manera correcta, la mejora de la productividad es afectada por factores internos y externos (Prokopenko, 1989).

#### Eficiencia

Se define eficiencia como realizar una actividad de manera correcta y se define como la conexión entre los productos y los insumos que se emplean (Robbins, y otros, 2009).

Figura 6: Fórmula de la Eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas hombre reales}}{\text{Horas hombre programadas}}$$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## Eficacia

La eficacia mide el resultado obtenido a los objetivos propuestos cumplidos de forma organizada. (Fleitman, 2007)

La eficacia mide el cumplimiento de los objetivos planteados. Nos permite visualizar si las tareas realizadas logran ser lo deseado y realizar medidas para su mejora.

Figura 7: Fórmula de la Eficacia

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Productos totales producidos}}{\text{Productos totales programados}}$$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### III METODOLOGÍA

La Metodología es importante porque el investigador definirá el contenido de su investigación donde realizara el desarrollo, asimismo los pasos que tiene que seguir conducirá a ejecutar la investigación. (Bavaresco, 2013). Asimismo, se tendrá establecido la solución del problema planteado en este informe de investigación.

#### 3.1 Tipo y Diseño de Investigación

La investigación es aplicada, porque mejora la administración de investigaciones, impulsa mejores herramientas para las empresas, plantea innovaciones en la tecnología y se basa en resolver problemas (Vara Horna, 2012).

Este tipo de investigación aplicada, se encarga de resolver problemas prácticos ya que se basa en hallazgos y soluciones que se planteó en el objetivo de estudio. (Arias Gonzales, 2020)

Asimismo, es aplicada porque propone herramientas y programas de gestión empresarial.

La investigación es explicativa, porque tiene como objetivo definir la causa de un determinado fenómeno, este tipo de investigación es compleja ya que describe, explora y establece relaciones (Vara Horna, 2012).

Asimismo, es explicativo porque explora y se identifica con la variable dependiente e independiente.

Según su enfoque

Por su enfoque es cuantitativo, porque es probatorio, deductivo y secuencial, es un enfoque que mide fenómenos y utiliza estadística, se miden las variables en una determinada realidad y se deduce conclusiones (Sampieri, y otros, 2014)

El enfoque es cuantitativo porque el proceso puede ser deductivo, secuencial o probatorio ya que analiza la realidad objetiva.

Según su diseño

Esta investigación será experimental, porque se manipulará la V.I. sobre la V.D., asimismo en los diseños experimentales la V.I. simboliza al factor, condiciones e intervenciones que el investigador manipula y controla para ver los cambios que ocasionan sobre la V.D.. Por otro lado, el tipo de diseño será cuasiexperimental ya que se obtiene un control mínimo de variables y se realiza un antes y un después a un solo grupo de datos. (Arias Gonzales, 2020)

### 3.2 Variables y operacionalización

Variable Independiente: 5s

Definición conceptual

Es considerada una metodología ya que nos permite organizar el lugar de trabajo manteniéndolos limpios y ordenados con la función de mantenerlos en actividad. El objetivo principal de esta metodología que fue inventada en Japón es tener limpieza, disciplina y orden para obtener la calidad (Gutiérrez, 2010).

Definición operacional

Esta metodología es una herramienta que nos permite crear restricciones de trabajo, esto permite que se ejecuten las actividades laborales con orden, limpieza y organización

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

La productividad guarda relación con la producción y los recursos, se describe como el uso adecuado de los procedimientos, por otro lado, también se define como una relación entre el tiempo y los resultados obtenido (Gutiérrez, 2010).

Definición operacional

La productividad se utiliza para conocer el manejo de los bienes, haciendo uso de eficiencia y eficacia.

### 3.3 Población, Muestra y muestreo

#### Unidad de estudio

“Es cada uno de los elementos que componen la población.” (Pérez , 2004)

La unidad de estudio es un producto fabricado en la empresa Química Martell S.A.C., ya que se midió el tiempo empleado, la productividad, la eficiencia y eficacia.

#### Población

La población “es el conjunto de todos los individuos (objetos, personas, documentos, data, eventos, empresas, situaciones, etc.) a investigar. La población es el conjunto de sujetos o cosas que tienen una o más propiedades en común, se encuentran en un espacio o territorio y varían en el transcurso del tiempo.” (Vara Horna, 2012)

La población es la inteligencia científica, asimismo es el grupo de componentes con propiedad común, los objetivos y problemas planteados por los objetos de estudio. (Arias, 2006) En nuestra investigación la población fue constituida por el número de productos fabricados de limpia vidrio en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C..

#### Criterios de inclusión

En los criterios de inclusión fue tomado lo siguiente: los días laborables de L a V, 7:00 A.M. a 6 P.M..

#### Criterios de exclusión

Por otro lado, dentro de los criterios de exclusión, no se considerará lo siguiente: los días no laborables de los días feriados y domingos.

## Muestra

La muestra “es el conjunto de casos extraídos de la población, seleccionados por algún método racional, siempre parte de la población. Si se tienen varias poblaciones, entonces se tendrán varias muestras.” (Vara Horna, 2012)

Nuestra muestra son el número de productos fabricados de limpia vidrio en el periodo de 30 días.

## Muestreo

“El muestreo es el proceso de extraer una muestra a partir de una población.” (Vara Horna, 2012).

El muestreo se utiliza para escoger los componentes de la misma, consiste en dos métodos que son, probabilísticos y no probabilísticos, como se puede definir en la primera los componentes de la población tienen sencillez de ser elegidos, en el muestreo no probabilístico los componentes para la muestra dependen del origen que se dan durante la investigación. (Hernández Sampieri, 2018) En nuestra investigación se usó el muestreo no probabilístico debido que tenemos la información de la población.

La unidad de análisis nos indica que elemento fue medido por los instrumentos de medición, por ello, en nuestra investigación como unidad de análisis fue un producto fabricado de limpia vidrios por la empresa Química Martell S.A.C. (Hernández Sampieri, 2018).

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La investigación tiene que hacer uso de las técnicas de recolección, ya que si no las utiliza no tendría sentido realizarla, asimismo cada técnica establece los instrumentos que serán aplicados (Behar , 2008).

La técnica es el procedimiento con el objetivo de realizar actividades específicas en una investigación siguiendo pasos para utilizar la herramienta adecuada dentro de la metodología de la investigación, gracias a ello se ejecutará la recolección de la información requerida (Pimienta, 2017).

Para la presente investigación de la empresa Química Martell S.A.C., se empleó la técnica de la observación, el instrumento de recolección de datos fue fichas de registro para medir la productividad, eficiencia y eficacia, por otro lado, también se utilizó una ficha para las 5s, para evaluar el cumplimiento de metas, ya que según las características que presenta esta investigación la observación es la técnica adecuada a usar y los instrumentos son los indicados para esta investigación. La observación es una técnica de recolección de datos que es usada por muchas disciplinas científicas, la observación tiene un procesos dinámico y flexible para visualizar de manera general la realidad.

Tabla 10: Lista de instrumentos de recolección de datos utilizados

<b>Instrumento de recolección de datos</b>	<b>Finalidad</b>
Ficha de registro de la Productividad	La Finalidad es medir la eficiencia y la eficacia
Ficha de registro de las 5s	La Finalidad es medir el cumplimiento de metas

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La validez “Es el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. La validez se refiere al grado de evidencia acumulada sobre qué mide el instrumento, justifica la particular interpretación que se va a hacer del instrumento.” (Vara Horna, 2012)

Los datos tomados son de fuentes confiables proporcionados por la empresa Química Martell S.A.C., siendo estos datos reales y confiables.

Tabla 11: Validación de Juicio de Expertos

<b>Validación de Juicio de Expertos</b>		
<b>Expertos</b>	<b>Grado de institución</b>	<b>Resultados</b>
MGTR. Rosario del Pilar López Padilla	MAGISTER	Aplicable
MGTR. José la Rosa Zeña Ramos	MAGISTER	Aplicable
DR. Jorge Rafael Diaz Dumont	DOCTOR	Aplicable

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Las firmas de la validación de juicio de expertos de los instrumentos de medición se adjuntaron en el anexo.

“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales.” (Sampieri, 2014), se define como la capacidad que pertenece al instrumento de producir resultados constantes al ser aplicado más de una vez, con las condiciones similares.

En la presente Investigación, la confiabilidad de los instrumentos, se ha utilizado el método Test-retest, ya que nos indica que, para poder hallar el coeficiente de correlación de Pearson, se trabajarán con los primeros 6 días y con últimos 6 días, considerando Horas hombre reales test, Horas hombre reales re-test, Productos producidos test, Productos producidos re-test, Productividad test, Productividad re-test.

Tabla 12: Correlación de Pearson para la Eficiencia

<b>Correlaciones</b>			
		Horas_hombre_reales_test	Horas_hombre_reales_retest
Horas_hombre_reales_test	Correlación de Pearson	1	,856*
	Sig. (bilateral)		,030
	N	6	6
Horas_hombre_reales_retest	Correlación de Pearson	,856*	1
	Sig. (bilateral)	,030	
	N	6	6
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).			

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Se utilizó el método test retest tomando los 6 primeros días y los 6 últimos del Pre test, el cual nos indica que tiene una correlación de 0.856, este dato es considerado entre la correlación positiva considerable y correlación positiva muy fuerte, por otro

lado, presenta un nivel de significancia de 0.030, el cual indica que el nivel de error es menor del 5%.

Tabla 13: Correlación de Pearson para la Eficacia

<b>Correlaciones</b>			
		Productos_producidos_test	Productos_producidos_retest
Productos_producidos_test	Correlación de Pearson	1	,856*
	Sig. (bilateral)		,030
	N	6	6
Productos_producidos_retest	Correlación de Pearson	,856*	1
	Sig. (bilateral)	,030	
	N	6	6

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Se utilizó el método test retest tomando los 6 primeros días y los 6 últimos del Pre test, el cual nos indica que tiene una correlación de 0.856, este dato es examinado entre la correlación positiva considerable y correlación positiva muy fuerte, por otro lado, presenta un nivel de significancia de 0.030, el cual indica que el nivel de error es menor del 5%.

Tabla 14: Correlación de Pearson Productividad

<b>Correlaciones</b>			
		Productividad_test	Productividad_retest
Productividad_test	Correlación de Pearson	1	,855*
	Sig. (bilateral)		,030
	N	6	6
Productividad_retest	Correlación de Pearson	,855*	1
	Sig. (bilateral)	,030	

	N	6	6
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).			

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

En la tabla anterior se muestra la correlación de Pearson, se utilizó el método test retest tomando los 6 primeros días y los 6 últimos del Pre test de la productividad, el cual nos indica que tiene una correlación de 0.855, este dato es considerado entre la correlación positiva considerable y correlación positiva muy fuerte, por otro lado, presenta un nivel de significancia de 0.030, el cual indica que el nivel de error es menor del 5%. Luego de haber analizado el coeficiente de correlación de Pearson utilizando el test-retest, se llegó a la conclusión que el instrumento para medir la productividad, eficiencia y eficacia es confiable.

### 3.5 Procedimiento

#### Etapa 1: Recolección de datos

Al inicio se desarrolló el Diagrama de causa efecto para poder identificar las causas más importantes que genera la baja productividad en la empresa Química Martell S.A.C., luego se realizó el Diagrama de Pareto para identificar las causas que tiene mayor frecuencia para poder dar solución al problema que ocurre en la empresa Química Martell S.A.C.. También se desarrolló la matriz de priorización donde se obtuvo como alternativa de solución las 5s. Por ello, se hizo uso de los instrumentos que han sido validados por los expertos.

#### Etapa 2: Procesamiento

Al terminar la recopilación de los datos, se continúa a realizar el análisis de datos utilizando el Software SPSS. En este Software se refleja la distribución y dispersión de la data obtenida de las variables con una escala de razón, donde se refleja el valor de la media, mediana y moda y las medidas de variabilidad como el rango, la desviación estándar y la varianza ya que esta nos permitió obtener datos descriptivos y confiables.

## A. Situación Actual de la empresa

### a. Información de la empresa

La Organización Química Martell S.A.C., se encuentra ubicada en la Mz E Lt 51B, Sta Ana, Comas 15316, se fundó el 21 de octubre de 1993 y se constituyó formalmente el 25 de enero del 2001.

Razón social: Química Martell S.A.C.

Ruc:20501820025

Dirección: Mz E Lt 51B, Sta Ana, Comas 15316

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: Comas

Fecha de funcionamiento: 15 de marzo del 2001

Representante legal: Manuel Alejandro Tello Aquino

### b. Actividades de la empresa

Actualmente la empresa produce 3 líneas de producción que son productos de limpieza, productos de construcción, pinturas y solventes, tiene como principal área en el mercado el sector ferretero. Asimismo, la empresa ha crecido de manera sustentable desde que se fundó, los productos que distribuyen han tenido una gran demanda debió al buen mano de obra, y es así como la empresa sigue en pie de la mano con los accionistas y sus colaboradores que tienen, demostrando puntualidad, responsabilidad, voluntad y compromiso, por otro lado, la empresa Química Martell S.A.C. ha tenido avances tecnológicos que hoy son útiles.

### c. Volumen de negocio

Producto: Limpia vidrio 3.785 LT

Descripción: producto de limpieza formulado para remover la suciedad en los vidrios, espejos, vitrinas, parabrisas y superficies vítreas en general.

Unidades vendidas al mes: 180 unidades

Precio unitario: s/. 9.00

$$vn = \text{unidades vendidas} * \text{precio unitario}$$

$$vn = 180 * 9$$

$$vn = \text{s/}.1620.00$$

Producto: Jabón líquido germicida 3.785 LT

Descripción: remueve las suciedades con acción germicida.

Unidades vendidas al mes: 540 unidades

Precio unitario: s/. 18.00

$$vn = \text{unidades vendidas} * \text{precio unitario}$$

$$vn = 540 * 18$$

$$vn = \text{s/}.9720.00$$

Producto: Lejía al 5.0% Martell 3.785 LT

Descripción: es un buen agente de desinfección, mata bacteria y gérmenes.

Unidades vendidas al mes: 360 unidades

Precio unitario: s/. 9.00

$$vn = \text{unidades vendidas} * \text{precio unitario}$$

$$vn = 360 * 9$$

$$vn = \text{s/}.3240.00$$

#### d. Clientes

En el mercado laboral existen diferentes tipos de clientes, dentro de ello están los clientes potenciales son aquellas personas que buscan invertir lo suficiente para encontrar mejores herramientas o productos, asimismo forman estrategias para competir en el mercado laboral de forma innovadora adquiriendo productos de calidad, también se encuentran los clientes impacientes que buscan obtener información de la empresa pero no adquieren ningún producto, por otro lado los

principales clientes que tiene la empresa Química Martell S.A.C. son (Eternit, Dhmont, Maestro).

Figura 8: Cliente de la empresa

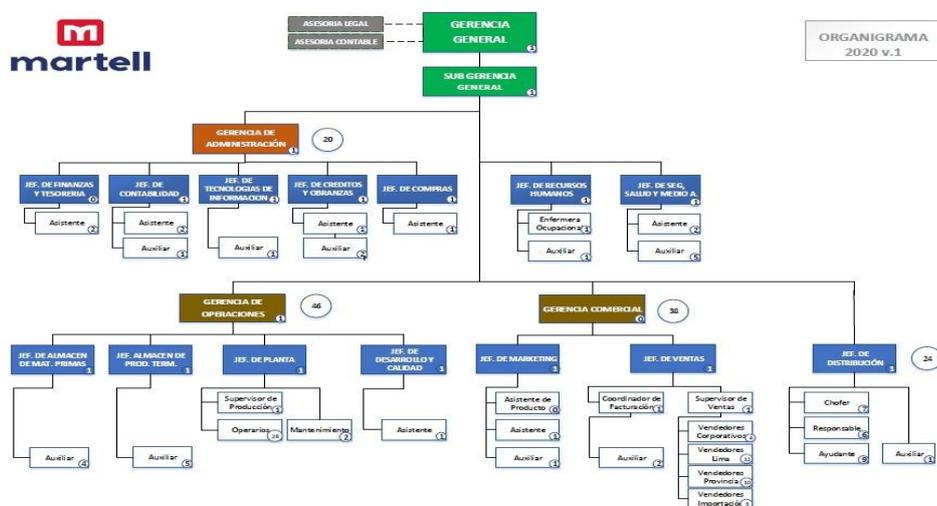


FUENTE: EMPRESA QUÍMICA MARTELL S.A.C.

e. Organigrama

En el organigrama mostrado se tiene las áreas de Gerencia de administración, Jefe cobranzas, Gerencia comercial y Gerencia de operaciones y Logísticas.

Figura 9: Organigrama de la empresa



FUENTE: QUÍMICA MARTELL S.A.C.

## f. Aspectos estratégicos

### Misión

Buscar la satisfacción de los clientes, teniendo una mejora continua y tener un modelo de calidad comprometiéndonos con el desarrollo de nuestra patria y de nuestros colaboradores implementando los valores.

### Visión

Ser reconocidos a nivel mundial por los clientes, como uno de las mejores empresas comercializadoras de productos de ferretería. Por otro lado, alcanzar el un buen lugar entre las mejores empresas del Perú y los diferentes países en el rubro 2021.

## g. Procesos

La empresa Química Martell S.A.C. está organizada por diversos procesos de la siguiente manera:

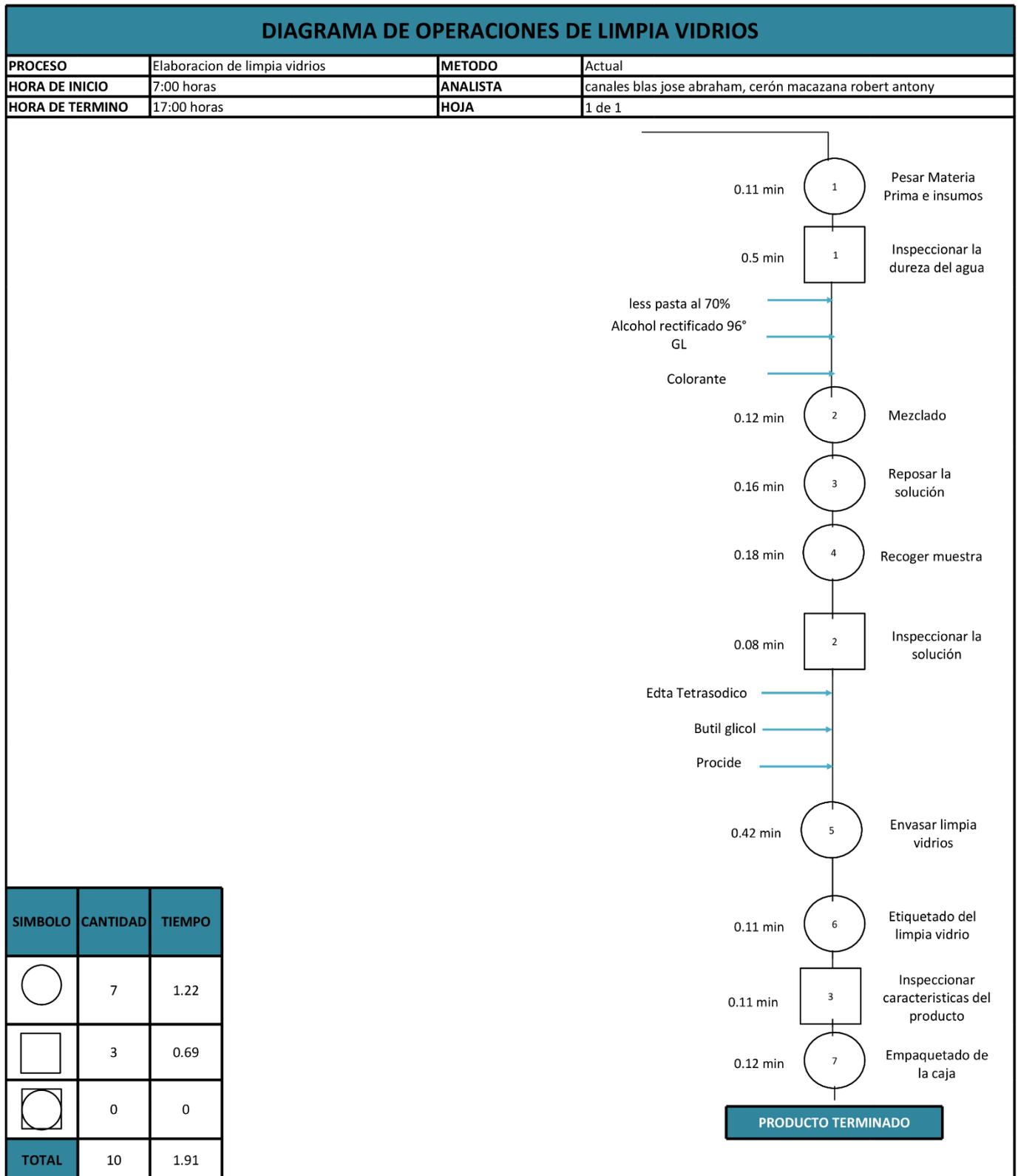
Figura 10: Mapa de procesos



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## h. Diagrama de Operaciones

Figura 11: DOP de la empresa Química Martell



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

i. Resultados Pre-test

Tabla 15: Cumplimiento de metas Pre test

<b>Evaluación del cumplimiento de metas</b>		
<b>ÍTEM</b>	<b>SELECCIONAR</b>	<b>Puntaje</b>
1	Las herramientas se encuentran en buen estado para su uso	2
2	Las máquinas se encuentran en buenas condiciones de uso	1
3	Los materiales de limpieza se encuentran correctamente clasificados	2
4	Área de trabajo libre de obstáculos	1
5	Existen herramientas necesarias	2
6	Se cuenta con lo necesario para trabajar	1
7	Los materiales de encuentran clasificados	2
8	Los materiales de encuentran en un lugar asignado	2
9	se encuentra fácilmente lo que se busca	1
10	El área está libre de cajas u objetos	2
	SUB TOTAL	16
<b>ÍTEM</b>	<b>ORDENAR</b>	<b>Puntaje</b>
11	Existen un lugar específico para cada material y herramienta	2
12	Están todos los materiales de forma ordenada	1
13	Los botes de basura están en el lugar indicado	2
14	Se colocan las cosas en su lugar después de usarlas	2
15	Las cantidades máximas y mínimas son indicadas	2
16	Están las máquinas en el lugar adecuado y debidamente identificados	2
17	Todos los materiales están ordenados	2
	SUB TOTAL	13
<b>ÍTEM</b>	<b>LIMPIAR</b>	<b>Puntaje</b>
18	El área se encuentra limpia	2
19	Los materiales de trabajo se encuentran limpios y en buenas condiciones	1

20	El piso está limpio	2
21	Se usan elementos de limpieza para el área	2
22	Existen encargados de supervisar la limpieza	2
23	La limpieza se realiza constantemente	2
	SUB TOTAL	11
ÍTEM	<b>ESTANDARIZAR</b>	<b>Puntaje</b>
24	El área de producción tiene luz y adecuada ventilación	2
25	Existen procedimientos estandarizados	1
26	Están actualizados los instructivos y procedimientos de orden y limpieza	2
27	Se hacen mejoras en el área de producción	2
28	Se mantienen las 3 primeras S	2
	SUB TOTAL	9
ÍTEM	<b>DISCIPLINA</b>	<b>Puntaje</b>
29	Se realiza el control diario de la limpieza	2
30	Se realizan los informes diarios de producción	2
31	Se utiliza el material de protección para realizar la limpieza	1
32	El personal se encuentra capacitado para realizar los procedimientos	2
33	Los materiales y equipos se encuentran ubicados correctamente	2
	SUB TOTAL	9
	TOTAL	58

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

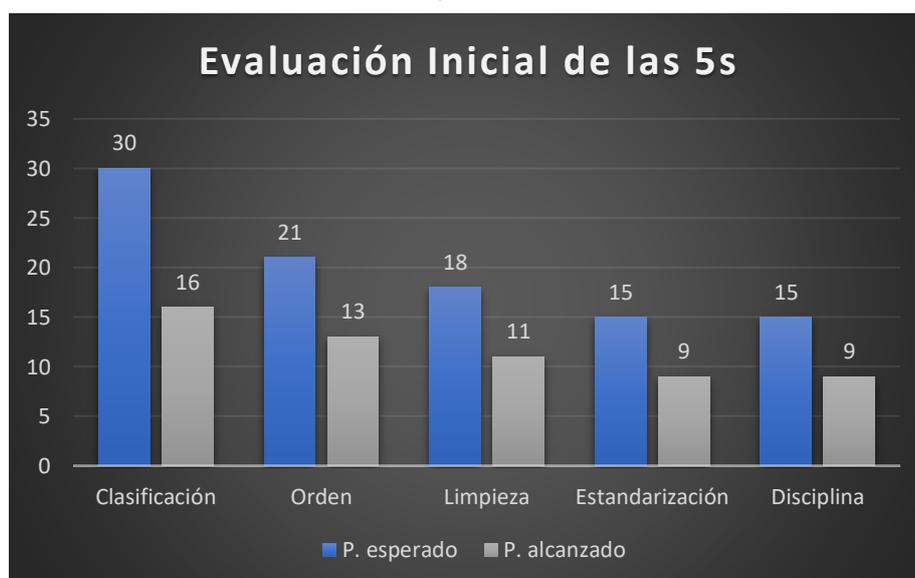
Se evaluó el cumplimiento de metas de las 5s antes de aplicar la herramienta con el objetivo de saber en qué porcentaje se encuentra la línea de limpieza del área de producción de la empresa Química Martell S.A.C..

Tabla 16: Puntaje obtenido de las 5s Pre test

Etapas	P. Esperado	P. Obtenido	%
Clasificación	30	16	53%
Orden	21	13	62%
Limpieza	18	11	61%
Estandarización	15	9	60%
Disciplina	15	9	60%
Total	99	58	59%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 17: Nivel de cumplimiento de metas Pre test



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Luego de haber evaluado el nivel de cumplimiento de metas de las 5s se obtuvo un porcentaje de 59%, por lo que se concluye que está en un nivel medio.

Tabla 18: Ficha de Productividad pre-test

CÁLCULO DE LA EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN LIMPIA VIDRIO							
EMPRESA	QUÍMICA MARTELL S.A.C.		MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST		
ELABORADO POR	JOSE CANALES - ROBERT CERÓN		PROCESO	ELABORACIÓN LIMPIA VIDRIO			
INDICADOR	LEYENDA		TECNICA	INSTRUMENTO	FORMULA		
EFICIENCIA	IEHH: Índice de eficiencia horas hombre HHR: Horas hombre reales (hrs) HHP: Horas hombre programadas (hrs)		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100$		
EFICACIA	IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de la producción PTP: Productos totales producidas PTP: Productos totales programados		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$IEHH = \frac{PTP}{PTP} \times 100$		
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia y Eficacia		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Productividad= eficiencia x eficacia		
DÍAS TRABAJADOS	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E*F
	Horas hombre programadas	Horas hombre reales	Productos Programados	Productos producidos	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
2	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
3	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
4	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
5	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
6	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
7	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
8	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
9	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
10	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
11	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
12	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
13	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
14	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
15	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
16	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%

17	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
18	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
19	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
20	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
21	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
22	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
23	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
24	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
25	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
26	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
27	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
28	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
29	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
30	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
TOTAL	18000	12667	8010	6632	70.4%	82.8%	58.3%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 19: Calculo de la capacidad instalada

Capacidad instalada			
Número de trabajadores	Tiempo laborable	Tiempo estándar	Capacidad en unidades instalada o teórica
1	600	1.91	314

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la anterior tabla 15, se calculó la capacidad instalada que es el número de trabajadores multiplicado por el tiempo laborable, dividido entre el tiempo estándar.

Figura 12: Fórmula de la Capacidad Instalada

$$capacidad\ instalada = \frac{\text{número de trabajadores} \times \text{tiempo laborable}}{\text{tiempo estándar}}$$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 20: cálculo de la cantidad programada

Cantidad programada limpia vidrio por día		
Capacidad en unidades instalada o teórica	Factor de valoración	Unidades programadas
314	85%	267

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la anterior, se calculó la cantidad programada por día, en esta tabla se está considerando el factor de valoración de 85%.

Figura 13: Fórmula de la Cantidad Programada

cantidad programada= capacidad en unidades instalada × factor de valoración

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 21: Calculo de horas hombre programadas

cálculo de horas - hombres programadas		
número de trabajadores	tiempo laborable	horas - hombre programadas
1	600	600

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la anterior, se calculó las horas hombre programadas considerando 10 horas de trabajo expresado en minutos.

Figura 14: Fórmula del Cálculo de horas hombre programadas

Cálculo de horas hombre programadas= número de trabajadores × tiempo laborable

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 22: Cálculo de horas hombre reales

Cálculo de horas - hombres reales		
Productos producidos	Tiempo estándar	Horas hombre reales
152	1.91	290.32

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Para la tabla 15, se calcula las horas hombre reales esto dependerá de los productos producidos diariamente, a continuación, se detallará la formula

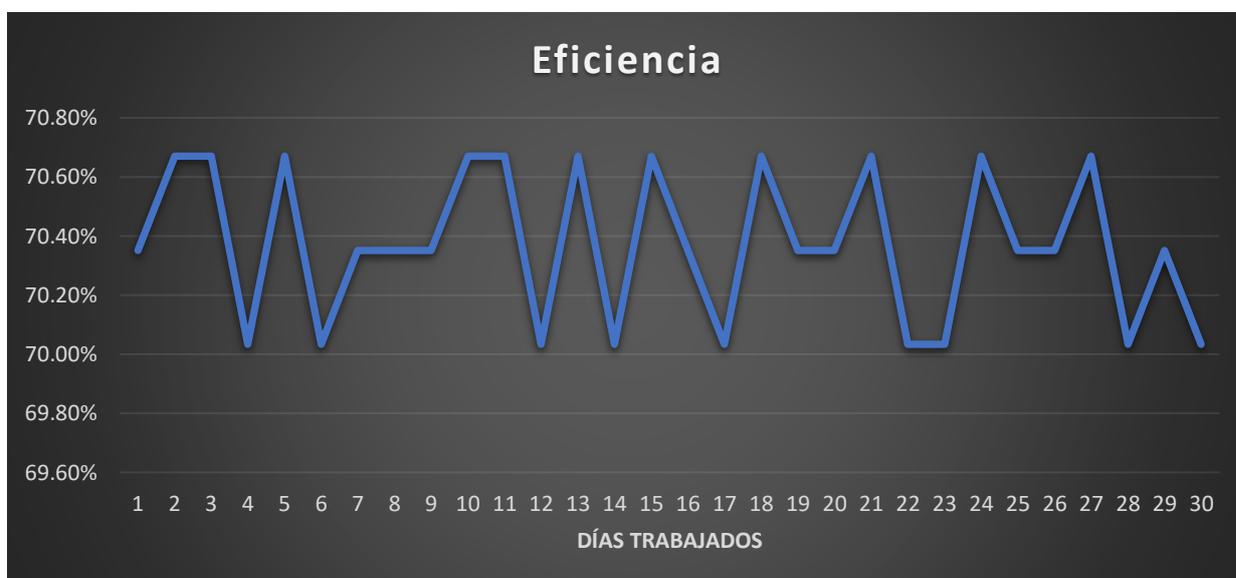
Figura 15: Fórmula de Horas hombre reales

$$\text{horas hombre reales} = \text{productos producidos} \times \text{tiempo estándar}$$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación, se mostrará los gráficos de la eficiencia eficacia y productividad antes de aplicar la herramienta.

Figura 16: Eficiencia pre-test



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 17: Eficacia pre-test



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 18: Productividad pre-test



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En los Gráficos anteriores se observa el porcentaje de la eficacia, eficiencia y productividad antes de la implementación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en la empresa Química Martell S.A.C..

## B. Propuesta de mejora

Como se mencionó en la parte introductoria de este informe de investigación, para poder determinar la herramienta que se utilizara, se realizara un cuadro de alternativa de solución para poder determinar que herramienta será aplicada para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C., se establecerá actividades previas antes de aplicar la herramienta como estructurar el comité de la aplicación de las 5s, elaboración del plan de trabajo, capacitación al personal, se evaluara cada S aplicada, y se empleara la tarjeta roja como también check-list, asimismo se elaborara un cronograma de limpieza, la ubicación correcta de las máquinas, eliminación de elementos innecesarios, cumplimiento de los estándares de trabajo y la verificación de las etapas anteriores.

### B.1 Alternativa de Solución

Para la propuesta de mejora, se consideró 3 herramientas las cuales son: six sigma, ciclo Deming, 5s (TABLA N°7), de las cuales se escogió la herramienta 5s porque es la alternativa óptima para solucionar los problemas como: desorden, falta de limpieza, espacio reducido e inadecuado, formación de cuello de botella que se presentan en la empresa Química Martell S.A.C..

Para evaluar las alternativas y problemas se utilizó la matriz de priorización, la cual señala la herramienta 5s para ser implementada en la empresa.

### B.2 Matriz de Priorización

Seguidamente se realizó una matriz de priorización en donde están las 6M que se trabajaron en el diagrama de Ishikawa con respecto a las áreas que se mencionaran a continuación: Producción, mantenimiento y gestión, en donde se refleja el nivel de criticidad que tiene por cada área y el resultado fue el área de producción ya que esta área tiene resultado a diferencia del área de mantenimiento y gestión, es por ello que nos enfocaremos en el área de producción aplicando la herramienta 5s.

### B.3: Cronograma de Implementación

Tabla 23: Cronograma de Implementación en la empresa

Cronograma de Implementación																															
ACTIVIDADES ASIGNADAS		JULIO - AGOSTO																													
Actividad	Acciones	30-Jul	31-Jul	1-Aug	2-Aug	3-Aug	4-Aug	5-Aug	6-Aug	7-Aug	8-Aug	9-Aug	10-Aug	11-Aug	12-Aug	13-Aug	14-Aug	15-Aug	17-Aug	18-Aug	19-Aug	20-Aug	21-Aug	22-Aug	24-Aug	25-Aug	26-Aug	27-Aug	28-Aug	29-Aug	31-Aug
Actividades Previas	Compromiso de Alta dirección	■																													
	Organización del comité 5s		■																												
	Lanzamiento oficial de las 5s			■																											
	Planificación de actividades				■																										
	Capacitación del personal					■																									
Clasificar	Eliminación de los materiales innecesarios					■	■																								
	Clasificación de los materiales a utilizar							■	■																						
	Implementación de la Tarjeta roja								■	■																					
	Evaluación de la Clasificación									■	■																				
	Capacitación al personal.										■	■																			
Ordenar	Orden de las herramientas necesarias										■	■																			
	Orden de los materiales a utilizar											■	■																		
	Orden de los productos terminados												■	■																	
	Evaluación de Ordenar													■	■																
Limpiar	Ejecución de la limpieza constante														■	■															
	Programa de limpieza															■	■														
	Supervisión de la limpieza																■	■													
	Checklist de limpieza																	■	■												
	Evaluación de la Limpieza																		■	■											
Capacitación al personal.																			■	■											
Estandarizar	Integración de las etapa anteriores																			■	■										
	Eliminación de los elementos innecesarios																				■	■									
	Asignación de actividades																					■	■								
	Supervisión de la estandarizar																						■	■							
Evaluación de la Estandarización																							■	■							
Disciplina	Inclusión de los operarios en las acciones de mejora																								■	■					
	Cumplimiento de los estándares de trabajo																									■	■				
	Verificación de las etapas anteriores																										■	■			
	Capacitación al personal.																											■	■		
Evaluación de la Disciplina																												■	■		
Seguimeinto y mejora	Establecimiento de un plan de seguimiento																														
	Realización de las evaluaciones																														
	Revisión de evaluaciones y difusión de resultados																														

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el cronograma de implementación que se ha mostrado, se capacitará al personal de la empresa Química Martell S.A.C. de acuerdo a las tareas asignadas en el cronograma de implementación, teniendo como referencia las acciones a realizar con las semanas indicadas.

#### B.4: Costo de la propuesta de implementación

El presupuesto es el termino cuantificado, asimismo forma una herramienta de mejora continua adecuada para la implantación de un proceso de producción, durante el desarrollo de la aplicación y es expresado monetariamente. (Toro López, 2010). Por otro lado, el financiamiento, es fundamental en la economía, ya que en la actualidad puede ser visible no siempre se aceptó generalmente. (Stallings, 2006)

Se muestra las siguientes tablas donde se mostrarán los gastos de la implementación según las 6 etapas que hemos asignado en nuestro cronograma de implementación para mejorar la productividad en la empresa Química Martell.

Tabla 24: Costo de la implementación en la primera etapa

<b>Actividades previas</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad (unidad)</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Monto (S/.)</b>
capacitación al personal	1	S/ 500.00	S/ 500.00
estructuración del comité	1	S/ 200.00	S/ 200.00
impresiones	3	S/ 5.00	S/ 15.00
elaboración del plan de trabajo	1	S/ 180.00	S/ 180.00
campana promocional	1	S/ 150.00	S/ 150.00
<b>Total de la inversión en la etapa 1</b>			<b>S/ 1,045.00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 25: Costo de la implementación en la segunda etapa

<b>Etapla Definir - Primera S</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad (unidad)</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Monto (S/.)</b>
Recolección de datos	1	S/ 150.00	S/ 150.00
Tarjeta roja	5	S/ 60.00	S/ 300.00
Impresiones	5	S/ 5.00	S/ 25.00
capacitación al personal	1	S/ 500.00	S/ 500.00
<b>Total de inversión en la etapa 2</b>			<b>S/ 975.00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 26: Costo de la implementación en la tercera etapa

<b>Etapa Medir - Segunda S</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad (unid)</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Monto S/.</b>
Organización de artículos	1	S/ 80.00	S/ 80.00
Impresiones	2	S/ 5.00	S/ 10.00
<b>Total de inversión en la etapa 3</b>			<b>S/ 90.00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 27: Costo de la implementación en la cuarta etapa

<b>Etapa Analizar - Tercera S</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad (unid)</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Monto S/.</b>
Check-list	1	S/ 35.00	S/ 35.00
Impresiones	2	S/ 5.00	S/ 10.00
Limpieza	3	S/ 50.00	S/ 150.00
capacitación al personal	1	S/ 500.00	S/ 500.00
<b>Total de inversión en la etapa 4</b>			<b>S/ 695.00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 28: Costo de la implementación en la quinta etapa

<b>Etapa Mejorar - Cuarta S</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad (unid)</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Monto S/.</b>
Personal para la limpieza	3	S/ 50.00	S/ 150.00
Check-list	1	S/ 35.00	S/ 35.00
Impresiones	2	S/ 5.00	S/ 10.00
Material para las 5s	1	S/ 120.00	S/ 120.00
<b>Total de inversión en la etapa 5</b>			<b>S/ 315.00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 29: Costo de la implementación en la sexta etapa

<b>Etapa Controlar - Quinta S</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad (unid)</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Monto S/.</b>
Impresiones	3	S/ 5.00	S/ 15.00
Diseño Layout	1	S/ 200.00	S/ 200.00
capacitación al personal	1	S/ 500.00	S/ 500.00
<b>Total de inversión en la etapa 6</b>			<b>S/ 715.00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 30: Costo total de la Implementación de la herramienta

<b>Concepto</b>	<b>Inversión (S/.)</b>
Actividades previas	S/ 1,045.00
Primera s	S/ 475.00
Segunda s	S/ 90.00
Tercera s	S/ 195.00
Cuarta s	S/ 315.00
Quinta s	S/ 215.00
<b>Total de la inversión de mejora</b>	<b>S/ 2,335.00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se calculó el dinero investido en cada actividad de la aplicación de la herramienta obteniendo como total S/. 2335.00

Tabla 31: Costo total del mantenimiento de la herramienta

<b>Mantenimiento</b>	<b>Costo por mes</b>
Mantenimiento correctivo de maquinas	S/ 1,000.00
Implementos de Limpieza	S/ 50.00
Tarjeta roja	S/ 70.00
Stand para las herramientas	S/ 40.00
<b>Total del mantenimiento</b>	<b>S/ 1,160.00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### C. Implementación de la propuesta

En las primeras semanas se capacitará a todo el personal de producción en clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina. Seguidamente se evaluará el desempeño que tiene cada S mediante fichas de evaluación, se eliminará el espacio de trabajo innecesario, se ubicarán las máquinas de forma correcta, se localizará los lugares que requieran limpieza, se eliminará los elementos innecesarios y se evaluará cada S. Por consiguiente, se clasificará y ordenará los

materiales a utilizar, se supervisará la limpieza, se asignará actividades y se verificará las etapas anteriores.

Figura 19: Capacitación al personal de la empresa



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 20: Capacitación al personal con las 5S



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 21: Visita a la empresa



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 22: Asistencia de los operarios a la capacitación



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 23: Asistencia de los Operarios



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 24: Asistencia de los Operarios



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 32: Asistencia de los operarios en la capacitación

Capacitación al personal de producción			
Apellidos y Nombres	Dni	Cargo	Fecha
Arce Quispe Edgar	40175823	Operario	6/08/2020
Julca Mamani Jenny	48359018	Operario	6/08/2020
Bazalar Kitana Keren	09624283	Operario	6/08/2020
Egocheaga Julca Crithiam	40639541	Operario	6/08/2020
Espinoza Santiago Arbel	48675092	Operario	6/08/2020
Ruiz Cesar	40523765	Operario	6/08/2020

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 25: Línea limpia después de la jornada laboral



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## C1: Desarrollo de las actividades de la Propuesta del Cronograma de Implementación

### Ejecución de la propuesta

La línea de limpieza del área de producción de la empresa Química Martell S.A.C., se encuentra con problemas en los productos fabricados, esto se debe al desorden, falta de limpieza y las malas maniobras de sus operarios, asimismo los motivos de este problema son presentados a causa de: mala ejecución de las actividades, mal estado de las máquinas de producción, la línea de limpieza se encuentra desordenada, falta de apoyo a los operarios, por otro lado mientras los objetivos de la aplicación de la herramienta 5s serían los siguientes: eliminar el hábito de almacenar objetos innecesarios.

Luego de haber realizado el cronograma de implementación de la herramienta se procederá a ejecutar la optimización de actividades de los operarios en el área de producción aplicando herramienta con la ayuda del supervisor encargado y de los operarios de producción.

### Actividades Previas

#### Implementación Fase 1 - Preliminar

Etapas 1: Compromiso de Alta dirección

Figura 26: Compromiso de alta dirección



FUENTE: PLATAFORMA ZOOM

Figura 27: Carta de compromiso

### CARTA DE COMPROMISO

Lima, 20 de Julio del 2020

Los encargados del área de producción de la empresa Química Martell S.A.C., se comprometen:

- Cumplir con las responsabilidades entorno a la implementación de la herramienta 5s.
- Supervisar el cumplimiento de cada una de la herramienta implementada.
- Colaborar con los investigadores y comité de las 5s.
- Crear conciencia sobre el orden y limpieza en la empresa.
- Brindar retroalimentación a los operarios en el área ya mencionada.

Apellidos y Nombres	Firma
Tello Aquino, Manuel Alejandro	
Abrigo Peralta, Julio Cesar	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura anterior se muestra el compromiso de la alta dirección, la junta por medio de la plataforma zoom conformado por la Gerencia, dando la aprobación de la Aplicación de las 5s, asimismo se necesita el compromiso de todos.

Etapa 2: Organización del comité 5s

Figura 28: Elaboración del comité de aplicación de las 5s



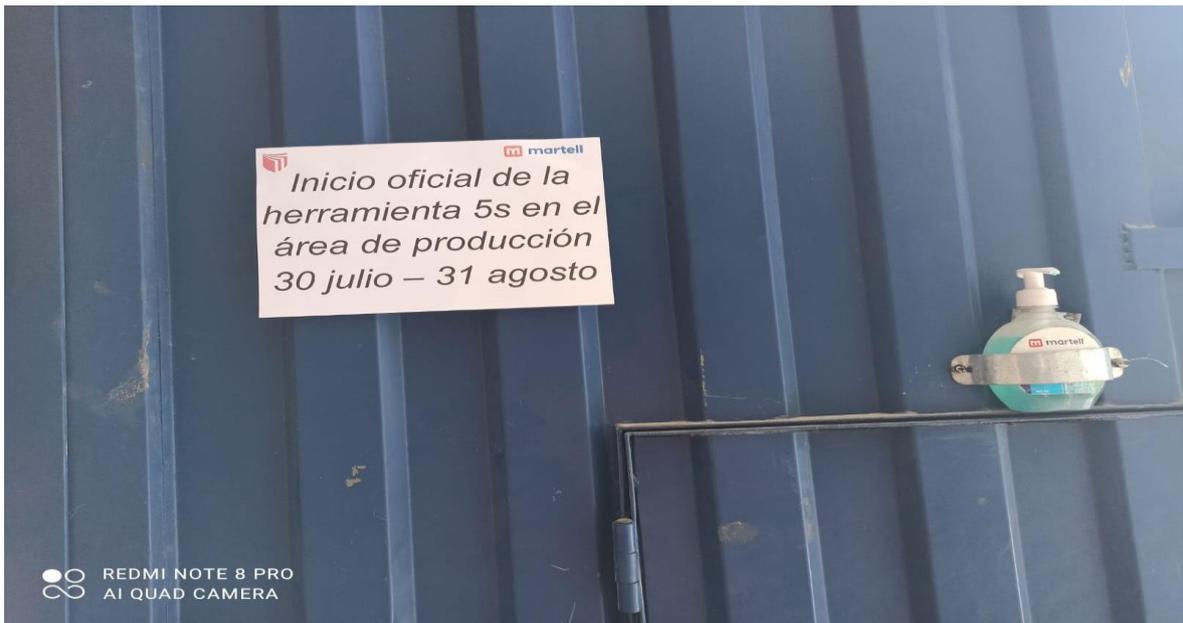
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Etapa 3: Lanzamiento oficial de 5s

Anuncio oficial del inicio del proyecto 5s

Para este anuncio oficial se colocó afiches dentro de las instalaciones de la empresa Química Martell S.A.C., anunciando el inicio y final de la aplicación de esta herramienta.

Figura 29: Anuncio oficial de las 5s



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### Etapa 4: Planificación de actividades

Tabla 33: Responsabilidades del comité de las 5s

Elaboración del plan de trabajo
Comité de las 5s

Planificar	Elaborar los planes para desarrollar las actividades
	Organizar los recursos para la aplicación de la herramienta
Verificar	Supervisar las capacitaciones de las 5s
	Dar seguimiento y supervisión a la aplicación de la herramienta
Actuar	Documentar las actividades y resultados
	Presentar propuesta de mejora
Hacer	Coordinar las capacitaciones para las 5s
	Incentivar al personal involucrado a participar de la implementación

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## Etapa 5: Capacitación al personal en 5s

Figura 30: Capacitación al personal en 5s

The image shows a Microsoft PowerPoint presentation titled "Capacitación herramienta" (Tool Training) with the Martell logo. The slide features a central 5S diagram with five colored circles: 1-SEIRI ORGANIZAR (red), 2-SEITON ORDENAR (green), 3-SEISO LIMPIAR (purple), 4-SEIKETSU ESTANDARIZAR (blue), and 5-SHITSUKE MANTENER (orange). Below the diagram, the text "Integrantes:" is followed by a list of participants: "Canales Blas José Abraham" and "Cerón Macazana Robert Antony". A video conference window is overlaid on the right side of the slide, showing six participants: Robert Cerón, José Abraham Canal..., Kérah bazalar, Cesar ruiz, Julca yenni, and yimmi salazar. The presentation is displayed in a Microsoft Office environment with the ribbon and taskbar visible.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## Fase 2: Ejecución

### Etapa 1: Aplicación del Seiri

Esta "S" se encarga de diferenciar los elementos innecesarios y necesarios en el área de producción, separar todo lo innecesario y desecharlo. En el trabajo que se realiza cada día se puede observar que solo se utilizan pocas herramientas, mientras que otras herramientas no se utilizan o solo se necesitan en ciertas

oportunidades. Como se podrá observar en las imágenes que mostraremos a continuación se mezclan materiales innecesarios, esto genera desorden y la falta de limpieza que dificulta el proceso, con el Seiri se separa lo que no se utiliza y se designa a un área específica o se desecha. Mientras que los materiales se encuentran en observación será considerado como no apto para uso. Asimismo, se utilizará formatos de identificación para los materiales que sirven y no sirven dentro del área.

Figura 31: Área con falta de Clasificación



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En las figuras mostradas, se muestra desorden donde se aplicará el procedimiento de clasificación de los materiales que se encuentran en buen estado entre los que sirven y los que no sirven, el informe de estos materiales será a través de la tarjeta roja y será notificado a los operarios del área.

Tabla 34: Descripción de acciones a ejecutar – Seiri

Descripción del material	Ubicación	Acciones
Parihuelas	Producción	Organizar y reubicar
Etiquetas		Organizar
Maquinaria		Organizar y reubicar
Materia Prima	Almacén	Reubicar
Envases		Organizar y reubicar

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 32: Área clasificada



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla que mostrada se describe a las actividades que contendrá el formato a implementar para saber qué acciones se tomaran con cada material ubicado en el área de producción de los materiales con métodos de separación y eliminación.

Figura 33: Tarjeta Roja para elementos innecesarios

TARJETA ROJA			
Nombre del elemento			
Cantidad		# Inv	
Categoría	1. Materiales 2. Stock de procesos 3. Elementos semi acabado	4. Equipos útiles 5. Herramientas 6. Otros	
Estado o motivo de retiro	1. Materiale sobrante 2. Defectos 3. Artículo semi acabado 4. Peligroso	5. Reduce espacio 6. No necesario 7. Otros	
Evaluador:	_____		
Fecha de notificación:	_____		
Área:	_____		
Disposición final:	_____		
Observaciones:	_____ _____ _____		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 34: Esquema de selección



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

NOMBRE DEL PRODUCTO	CANT. (UNID)	ÁREA	ACCIÓN FILIAL			COMENTARIO
			AGRUPAR	ELIMINAR	REUBICAR	
TEMPLE FINO BLANCO X25KG MARTELL	4	Producción	4			

SODA LIQUIDA MARTELL (1 LT)	6	Producción		6		OBSOLETO
LEJIA CONCENTRADA AL 5.0% MARTELL (960 ML)	5	Producción	5			
ACIDO EXTRAFUERTE PLUS MARTELL(960 ML.)	4	Producción	4			
CERA SILICONADA ROJA ( 900 ML )	1	Producción	1			
LIMPIA MUEBLE 260 ML ROJO	1	Producción		1		OBSOLETO
GEL ANTIBACTERIAL MARTELL (1 LT)	6	Producción	6			
ALCOHOL INDUSTRIAL ( 900 ML )	5	Producción		5		OBSOLETO
JABON LIQUIDO ROSAS MARTELL X 900 ML	3	Producción	3			
KRESSO DOMESTICO DESINFECTANTE MARTELL (1 L)	5	Producción	5			
SILICONA PARA TABLEROS -FRESA (370 ML)	4	Producción	4			
LATEX ACENTO AMARILLO CROMO ( BALDE X 4 L )	3	Producción	3			
LIMPIA FRAGUA MARTELL ( GATILLO X 630 ML )	2	Producción		2		OBSOLETO
JABON LIQUIDO GERMICIDA X 900 ML	6	Producción		6		OBSOLETO
SOLUCIÓN ANTIBACTERIAL MARTELL (1 LT.)	2	Producción		2		OBSOLETO
GEL ANTIBACTERIAL MARTELL (3.5 LT)	1	Producción		1		OBSOLETO
ARENA FINA (2 KG) - TOPEX	3	Producción		3		OBSOLETO
TEMPLE BLANCO MARTELL ( 8 UND X 5 KG )	5	Producción		5		OBSOLETO
BENCINA MARTELL 900 ML	1	Producción		1		OBSOLETO
CAL DE OBRA PARA CONSTRUCCION	3	Producción		3		OBSOLETO
BENCINA MARTELL 3 L	5	Producción		5		OBSOLETO
LIMPIA TODO LIMON MARTELL ( 900 ML)	2	Producción		2		OBSOLETO
MASILLA PARA PARED MARTELL (KG)	3	Producción	3			
PEGAMENTO GRIS MARTELL (25 KG)	8	Producción	8			
QUITASARRO MARTELL CONC. (3.785 L)	9	Producción	9			
SOLUCIÓN ANTIBACTERIAL MARTELL (20 LT.)	9	Producción	9			
AGUARRAS MINERAL 900 ML	9	Producción	9			

Tabla 35: Clasificación de productos (resumen tarjeta roja)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Evaluación de la aplicación del Seiri

En el transcurso de esta aplicación, se observó el empeño y compromiso del personal para desarrollar la clasificación de los materiales, se liberó espacio para

mejorar la movilización del personal, asimismo un porcentaje de los materiales no se encontraban en su lugar ya que por falta de tiempo e iniciativa se encontraban fuera de su lugar. Esta aplicación del Seiri nos ayudara a reducir tiempos para el traslado de los materiales a la zona de trabajo.

Tabla 36: Evaluación de la aplicación Seiri

Ítem	<b>CLASIFICAR</b>	
<b>1</b>	Las herramientas se encuentran en buen estado para su uso	<b>3</b>
<b>2</b>	Las máquinas se encuentran en buenas condiciones de uso	<b>3</b>
<b>3</b>	Los materiales de limpieza se encuentran correctamente clasificados	<b>3</b>
<b>4</b>	Área de trabajo libre de obstáculos	<b>3</b>
<b>5</b>	Existen herramientas innecesarias	<b>2</b>
<b>6</b>	Se cuenta con lo necesario para trabajar	<b>2</b>
<b>7</b>	Los materiales se encuentran clasificados	<b>3</b>
<b>8</b>	Los materiales se encuentran en su lugar asignado	<b>3</b>
<b>9</b>	Se encuentra fácilmente lo que se busca	<b>3</b>
<b>10</b>	El área está libre de cajas u otros objetos	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>

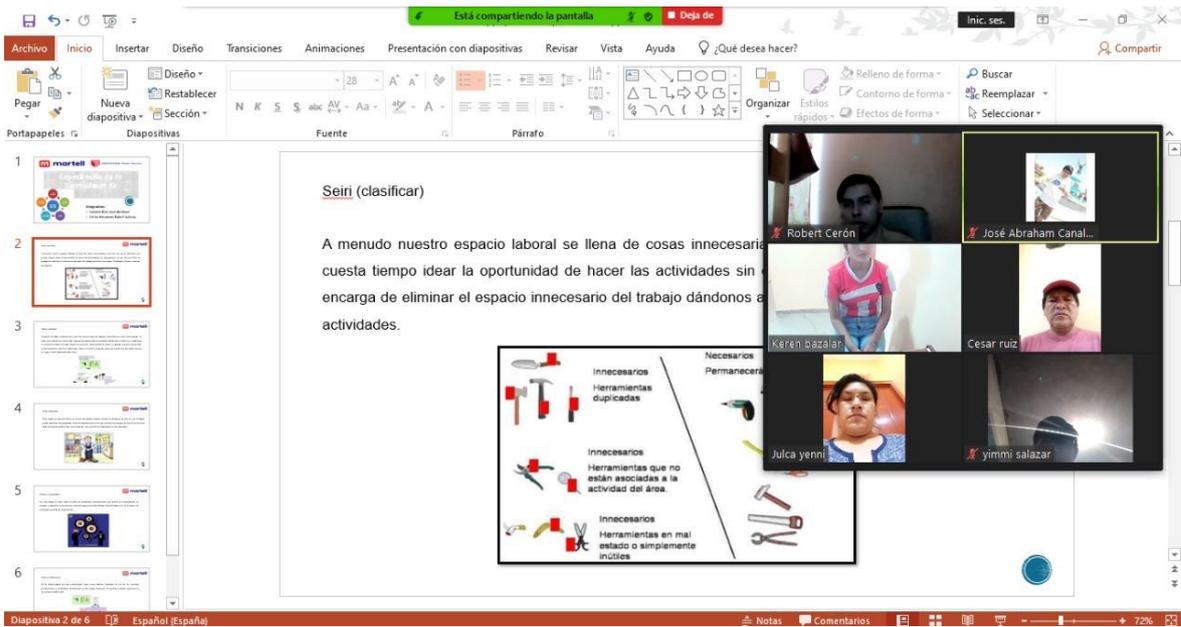
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 37: Puntaje de la aplicación Seiri

<b>Guía de Calificación</b>
0 = No hay Cumplimiento
1 = 30% de Cumplimiento
2 = 60% de Cumplimiento
3 = 95% de Cumplimiento

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 35: Capacitación de las 5s (seiri)



FUENTE: PLATAFORMA ZOOM

## **Etaapa 2: Aplicación del Seiton**

Luego de haber aplicado el Seiri y haber separado las cosas innecesarias, se pondrá orden de manera que sea fácil la ubicación de los materiales. Para poder realizarlo, cada ítem debe de tener un nombre y ubicación para ser encontrados de manera rápida, asimismo se debe especificado en la ubicación como también el número máximo de las cosas. Esta aplicación nos permitirá que los materiales sean fáciles de ubicar si tenemos algún requerimiento, asimismo se libera espacio para los nuevos ingresos de materiales o herramientas para los operarios de producción. Para la ubicación de materiales y herramientas se deberá seleccionar y ordenar espacio de las actividades, se procede a la elaboración de una tabla en cuanto a la utilización de los materiales.

Figura 36: Falta de orden en los productos terminados



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Esta S nos permitirá que las herramientas y materiales sean fáciles de encontrar cuando se nos presente un requerimiento, se ordenara de acuerdo a la frecuencia de uso y para ello se sabrá dónde ubicar el producto.

Tabla 38: Organización de herramientas necesarias

Ítem	Frecuencia de uso	Ubicación
1	Muchas veces al día	Cerca como sea posible
2	Varias veces al día	Cerca del operario
3	Varias veces por semana	Cerca del área de producción
4	Algunas veces al mes	En líneas comunes
5	Algunas veces al año	Ubicaciones lejanas

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Luego de haber realizado la organización de las herramientas necesarias, se hará una evaluación para medir el cumplimiento de Seiton.

Figura 37: Productos terminados en orden



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 38: Envases de productos ordenados



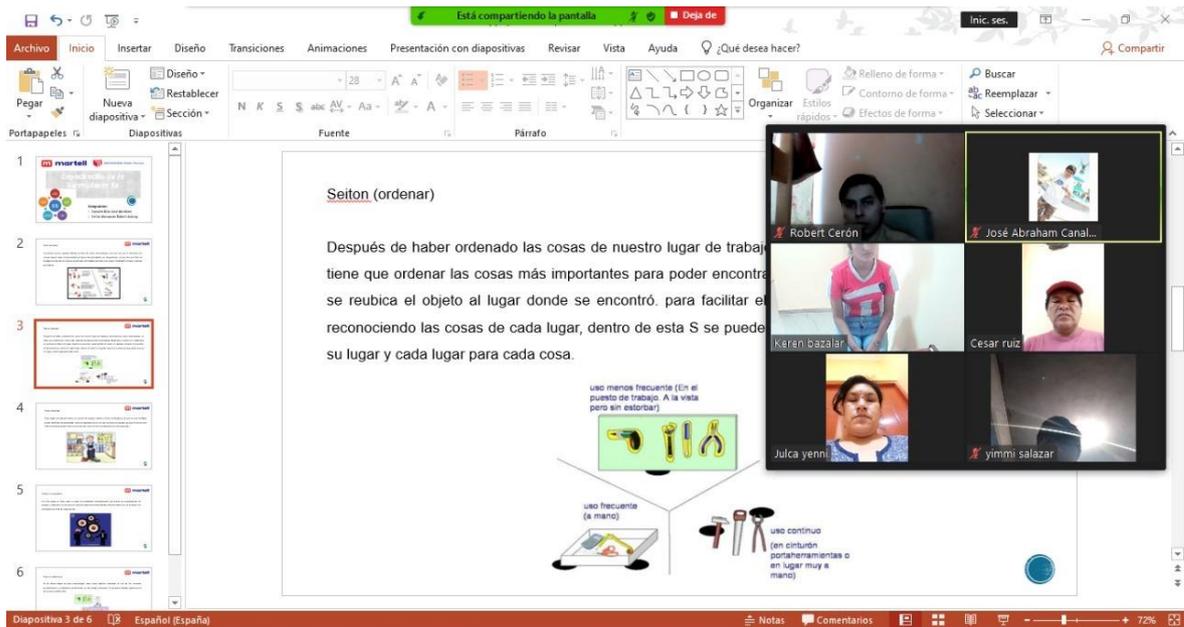
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 39: Evaluación de la aplicación del Seiton

Ítem	ORDENAR	Puntaje
1	Existe un lugar específico para cada material y herramienta	3
2	Están todos los materiales de forma ordenada	2
3	Los botes de basura están en el lugar indicado	3
4	Se colocan las cosas en su lugar después de usarlas	2
5	Las cantidades máximas y mínimas son indicadas	3
6	Están las máquinas en el lugar adecuado y debidamente identificadas	3
7	Todos los materiales están ordenados	3
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 39: Capacitación de las 5s (seiton)



FUENTE: PLATAFORMA ZOOM

### **Etaapa 3: Aplicación del Seiso**

La limpieza es importante en todo momento y en el lugar donde laboramos nos facilitará tener el área más ordenada, también nos ayudará a prevenir algún incidente en la línea de limpieza con los operarios.

Objetivos:

- Evitar el derrame de sustancias toxicas para que no se adhieran en el producto final.
- Esquivar toda suciedad que dañe el rendimiento de las máquinas.
- Causar un área de trabajo seguro.

Rendimiento:

- Cuida el estado de las herramientas.
- Aumenta la agilidad del equipo

Tabla 40: Piso mojado en el área de trabajo



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Para esta etapa, se realizará un programa de limpieza donde asignaremos a cada operario de acuerdo a su área de trabajo, indicando los días señalados, actividades y el producto de limpieza que se requerirán de acuerdo a la cantidad de operarios.

Tabla 41: Programa de limpieza

<b>PROGRAMACIÓN DE LIMPIEZA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN - QUÍMICA MARTELL S.A.C.</b>										
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>PRODUCTO DE LIMPIEZA</b>	<b>RESPONSABLE (NOMBRE Y APELLIDOS)</b>	<b>TAREA EJECUTADA</b>		<b>DÍA</b>					
			<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>LUN</b>	<b>MAR</b>	<b>MIÉ</b>	<b>JUE</b>	<b>VIE</b>	<b>SAB</b>
LIMPIEZA 1er PASILLO	VARIOS	CESAR RUIZ	x		x					
LIMPIEZA 2do PASILLO	VARIOS	EDGAR ARCE	x			x				
LIMPIEZA 3ro PASILLO	VARIOS	ARBEL ESPINOZA	x				x			
LIMPIEZA 4to PASILLO	VARIOS	HELTON CASTILLO	x					x		
LIMPIEZA 5to PASILLO	VARIOS	KEREN BAZALAR	x						x	
LIMPIEZA DE LA MÁQUINA	TRAPOS INDUSTRIALES	YENNI JULCA	x		x	x	x	x	x	x
LIMPIEZA DE LA LÍNEA	ESCOBA Y RECOGEDOR	YIMMI SALAZAR	x		x	x	x	x	x	x
LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS	TRAPOS INDUSTRIALES	DEYVIS HOYOS	x		x		x		x	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 40: Manual de Limpieza - Seiso

m martell		Manual de Limpieza		m martell	
Encargado	<i>Ruij Cesar</i>	Área	<i>Producción</i>	Firma	<i>[Firma]</i>
ÍTEM	Indicaciones		Observaciones		
1	Organice las herramientas de acuerdo con la clase de material y la frecuencia con que los utiliza. Para ello se debe de ubicar en el lugar de más fácil acceso, aquellas cosas que se requieren para el ciclo de las actividades.		<i>NINGUNA</i>		
2	Use stand para guardar las herramientas útiles y otros implementos requeridos para el trabajo.				
3	Separe aquellos objetos que no son de utilidad en su área o puesto de trabajo, entréguelos a la sección o área que los pueda necesitar.				
4	Identifique los diferentes tipos de desperdicios para reducirlos o eliminarlos.				
5	Si usted ingiere alimentos sólo en hágalo en sitios indicados.				
Implementos de Aseo	Los operarios del área de Producción de la empresa Química Martell deberán contar y mantener en buen estado los siguientes implementos de aseo: escoba, recogedor, trapeadores y cestos de basura				
Recomendaciones	Colocar cada objeto utilizado en un lugar determinado, Acostúmbrese a no colocar las herramientas de cualquier manera, Haga una clasificación de los objetos, agrupando todo aquello que considere útil para la misma tarea, realice un inventario de los objetos.				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 42: Pasos para realizar la limpieza

Pasos para realizar la limpieza	
Paso 1	Barrer los pasillos con la escoba.
Paso 2	Acumular la tierra que se encontró en los pasillos.
Paso 3	Utilizar el recogedor para retirar la tierra de los pasillos.
Paso 4	Utilizar trapos industriales para limpiar las zonas afectadas por el polvo.
Paso 5	Utilizar la lejía y trapeador para poder trapear el piso y luego secarlo
Paso 6	Colocar los artículos de limpieza en su lugar de origen.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 43: Horario de Limpieza

Horario de limpieza	
Días	Lunes a sábado
Hora	16:30 a 17:00

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Al término de la jornada laboral, la alta dirección y el comité ejecutivo de las 5S tendrá la responsabilidad de evaluar el trabajo hecho por los operarios, asimismo se tendrá una inspección general con el objetivo de ver el desarrollo, sin embargo el comité tiene que preparar un plan diferente para las acciones por realizar, asimismo, es fundamental realizar reuniones después de la jornada laboral para realizar las coordinaciones necesarias y discutir algunos aspectos que se haiga presentando durante el día.

Figura 41: Área de trabajo limpia



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## Evaluación de la aplicación del Seiso

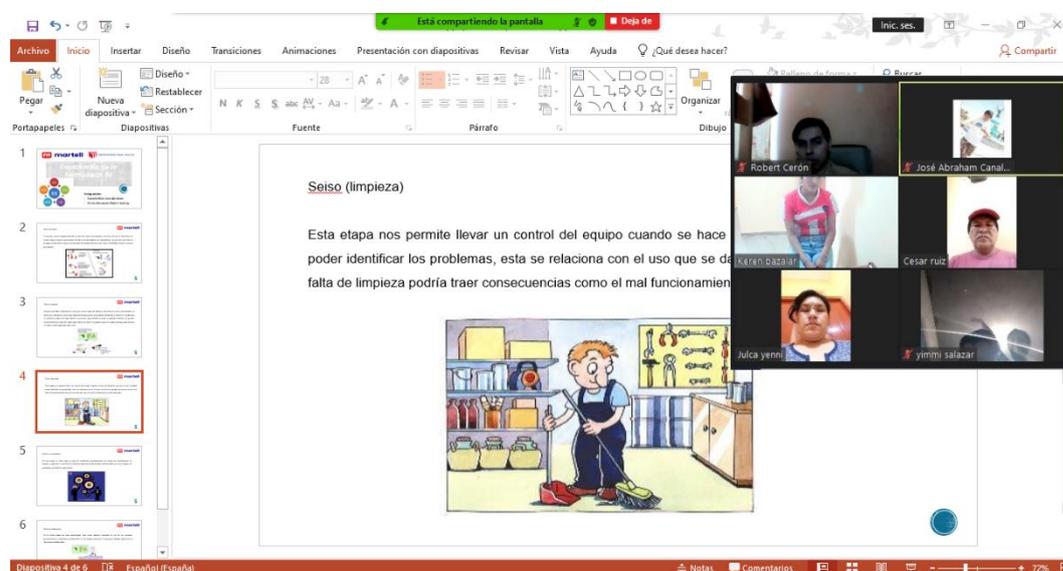
En el desarrollo de las actividades de limpieza, el personal se responsabilizó por eliminar toda suciedad y el polvo de las zonas de trabajo de la línea de limpieza, asimismo la Gerencia brindo la facilidad de prestar elementos de limpieza, dicha actividad debe de ser evaluada continuamente por el supervisor encargado en un mínimo de 3 veces por semana, así como la programación de limpieza por mes, para evitar daños a los materiales y zonas de trabajo, asimismo se relacionará al cuidado del operario y su bienestar físico y mental.

Tabla 44: Evaluación de la aplicación seiso

Ítem	LIMPIAR	Puntaje
1	El área se encuentra limpia	3
2	Los materiales de trabajo se encuentran limpias y en buenas condiciones	3
3	El piso está limpio	3
4	Se usan elementos de limpieza para el área	2
5	Existe un encargado de supervisar la limpieza	3
6	La limpieza se realiza constantemente	3
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 42: Capacitación de las 5s (seiso)



FUENTE: PLATAFORMA ZOOM

#### Etapa 4: Aplicación del Seiketsu

Esta S ayudará a las etapas anteriores, asimismo es necesario para Seiketsu diseñar pasos que garanticen la aplicación de las S anteriores. Para ello se determinará con qué frecuencia se debe llevar a cabo las 3s anteriores y quienes la conforman.

Por otro lado, se realizará el checklist para el cumplimiento de los estándares de clasificación, orden y limpieza en la línea.

Tabla 45: Checklist para la estandarización

	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE				
		1	2	3	4	5
1	Cada material o herramienta está en su lugar					x
2	se visualiza dónde va cada material					x
3	Los materiales se encuentran ordenadas en los racks					x
4	Las separaciones se encuentran señaladas y enumeradas					x
5	La zona de trabajo se encuentra limpia					x

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Luego de haber evaluado estandarización mediante un checklist, la cual comenzó con los operarios de la línea de limpieza, las actividades a realizar fueron las siguientes: asignar cada trabajo a un responsable, implementar formatos para mantener el orden, hacer el seguimiento y control de la estandarización. Finalmente se cumplió con la estandarización para sostener la mejora y el compromiso de los operarios.

Figura 43: Evaluación de las 3S anteriores

Evaluación de las etapas anteriores					
Evaluador	<i>Robert León Macazana</i>	Fecha	<i>27/08/20</i>	Firma	<i>[Firma]</i>
Responsable	Aplicación de 3S	Punto de observación		Puntuación (0 - 3)	
<i>Edgar Ace</i>	Seiri	Se eliminan los objetos innecesarios		3	
<i>Castillo Helton</i>	Seiton	Se observa orden y rotulación en el área		3	
<i>Ruiz Cesar</i>	Seiso	Se mantiene limpio el área de trabajo, maquinaria y otros		3	
Observaciones	Puntaje total	Nivel	Puntaje total	9	
—	0 - 2	Insatisfactorio			
	3 - 5	Regular			
	6 - 7	Bueno			
	8 - 9	Excelente			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 44: Línea de Limpieza Estandarizada



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 46: Evaluación de la aplicación del Seiketsu

Ítem	ESTANDARIZAR	Puntaje
1	El área de producción tiene luz y adecuada ventilación	3
2	Existen procedimientos estandarizados	2
3	Están actualizados los instructivos y procedimientos de orden y limpieza	2
4	Se hacen mejoras en el área de producción	3
5	Se mantienen las 3 primeras S	3
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 45: Capacitación de las 5s (seiketsu)

The image shows a Zoom meeting interface. The main window displays a PowerPoint slide titled "Seiketsu (normalizar)". The slide content includes the text: "En esta etapa se debe crear un plan de actividades estandarizadas para los equipos y operarios, se busca que cualquier operario pueda realizar las actividades sin problemas por falta de capacitación." Below the text is an illustration of two stylized human figures, one wearing a hard hat and the other a suit, surrounded by interlocking gears. The text "SEIKETSU, ESTANDBARIZACIÓN" is written at the bottom of the illustration. On the right side of the screen, there is a grid of six video feeds for participants: Robert Cerón, José Abraham Canal..., Keran bazalar, Cesar ruiz, Julca yenni, and yimmi salazar. The top of the screen shows the Zoom status bar with "Está compartiendo la pantalla" and "Deja de". The bottom of the screen shows the Windows taskbar with "Diapositiva 5 de 6" and "Español (España)".

FUENTE: PLATAFORMA ZOOM

## Etapa 5: Aplicación del shitsuke

Con esta última etapa se trabajará continuamente con las reglas designadas, evaluando la aplicación de las 5s, luego de haber realizado esa evaluación comparamos los puntajes alcanzados con los puntajes planeados.

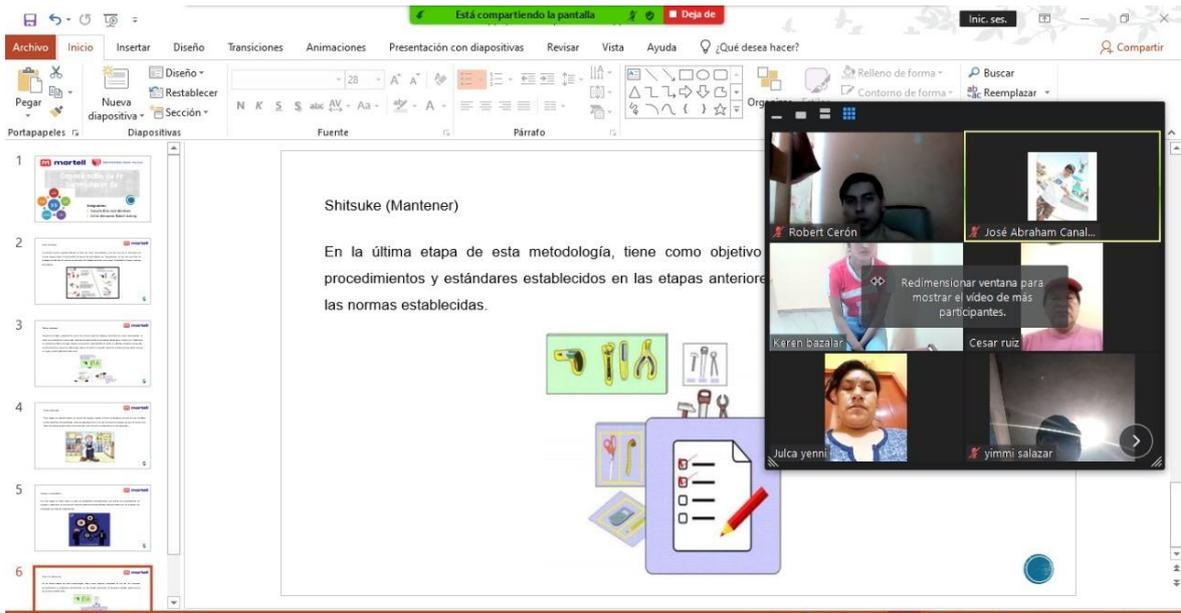
Tabla 47: Evaluación de la aplicación del Shitsuke

Ítem	DISCIPLINA	Puntaje
1	Se realiza el control diario de la limpieza	3
2	Se realizan los informes diarios de producción	2
3	Se utiliza el material de protección para realizar la limpieza	3
4	El personal se encuentra capacitado para realizar los procedimientos	3
5	Los materiales y equipos se encuentran ubicados correctamente	3
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Luego de haber evaluado cada etapa, se evaluará el cumplimiento del personal luego de haber realizado 4 capacitaciones.

Figura 46: Capacitación de las 5s (shitsuke)

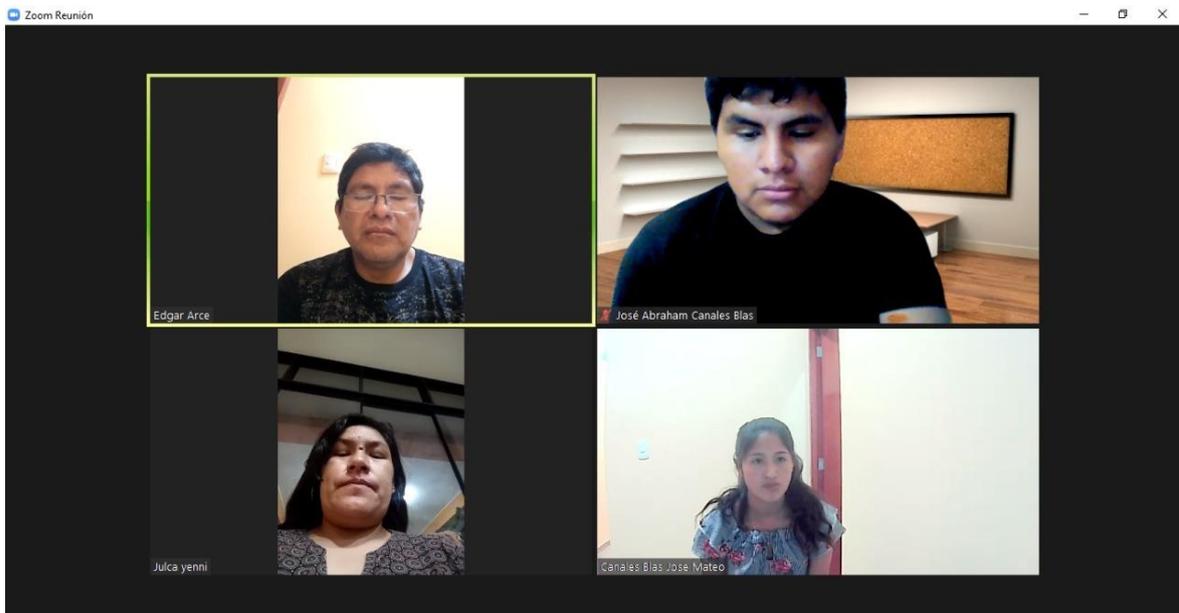


FUENTE: PLATAFORMA ZOOM

### Fase 3: Seguimiento y mejora

#### Etapa 1: Establecimiento del plan de seguimiento

Figura 47: Establecimiento de plan de mejora



FUENTE: PLATAFORMA ZOOM

Etapa 2: Realización de las evaluaciones

Tabla 48: Cumplimiento del Operario de la línea de Limpieza

<b>FORMATO DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SELECCIONAR</b>		
1	Las herramientas de trabajo se hallan en estado optimo para su uso.	3
2	El área se encuentra apto para su uso.	3
3	Se presenta herramienta sin uso cerca del área de trabajo.	2
4	Pasadizo libre de obstáculos.	3
5	Es facil encontrar las herramientas para su uso	3
6	El área de trabajo está libre de materia prima, etiquetas y cajas del producto.	2
7	Se cuenta con documentos actualizados	3
8	Se trabaja solo con herramientas necesarias.	3
	TOTAL	22
<b>ORDENAR</b>		
9	La línea de limpieza está debidamente identificado	3
10	No hay cajas u otros objetos encimada de las mesas o áreas de trabajo	3
11	Se colocan las cosas en su lugar después de usarlas	2
12	Todas las envases están en el lugar designado	3
13	Todos los materiales están ordenados	3
14	Las cantidades máximas y mínimas en las parihuelas se respetan	3
15	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	2
	TOTAL	19
<b>LIMPIAR</b>		
16	Los accesorios de trabajo se encuentran limpios	3
17	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	3
18	Las herramientas de limpieza están organizados y de fácil acceso	2
19	Los contenedores de basura están limpios y en buen estado	3
20	Los productos están libres de polvo	3
21	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	3

		TOTAL	17
<b>ESTANDARIZAR</b>			
22	El personal de Producción cumple sistemáticamente con 5 "S" para mantener el orden y limpieza		3
23	El personal el uniforme de forma adecuada durante sus labores		3
24	Existen instrucciones claras de orden y limpieza		2
25	Todo los instructivos y formatos están controlados; pueden mostrar evidencias del programa 5 "S"		3
26	El personal de Producción está capacitado y entiende el programa 5 "S"		3
		TOTAL	14
<b>DISCIPLINA</b>			
27	Existe control sobre el nivel de orden y limpieza		2
28	Existe un plan de mejora y se reconocen las mejoras		3
29	Existe Programa de aplicación de 5s		3
30	Se identifica la causa raíz de las problemáticas en las 5s		3
31	Se hace la limpieza de forma continua		3
		TOTAL	14

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 49: Puntaje de evaluación del operario

<b>Puntaje de evaluación</b>
0 = No hay implementación
1 = Un 30% de cumplimiento
2 = Cumple al 65%
3 = Un 90% de cumplimiento

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### Etapa 3: Revisión de evaluaciones y difusión de resultados

	Porcentajes	Puntos
<b>General</b>	<b>83.23%</b>	<b>86</b>
<b>Selección</b>	<b>82.50%</b>	<b>22</b>
<b>Orden</b>	<b>81.43%</b>	<b>19</b>
<b>Limpieza</b>	<b>85.00%</b>	<b>17</b>
<b>Estandarización</b>	<b>84.00%</b>	<b>14</b>
<b>Seguimiento</b>	<b>84.00%</b>	<b>14</b>

Regular	Bien	Excelente
> 50 %	> 70 %	90%

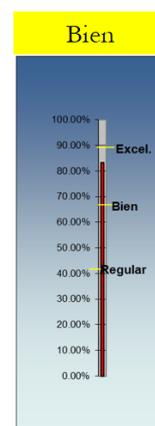
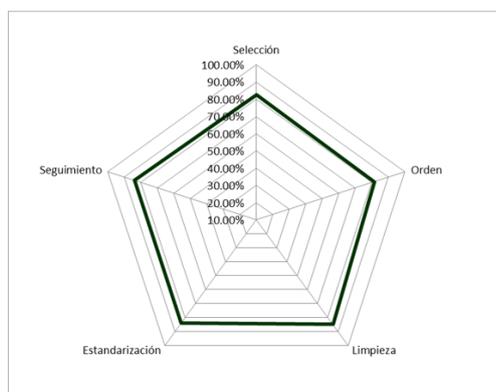


Tabla 50: Cumplimiento de metas Post-test

<b>Evaluación del cumplimiento de metas</b>		
<b>ÍTEM</b>	<b>SELECCIONAR</b>	<b>Puntaje</b>
1	Las herramientas se encuentran en buen estado para su uso	3
2	Las máquinas se encuentran en buenas condiciones de uso	3
3	Los materiales de limpieza se encuentran correctamente clasificados	3
4	Área de trabajo libre de obstáculos	3
5	Existen herramientas necesarias	2
6	Se cuenta con lo necesario para trabajar	2
7	Los materiales de encuentran clasificados	3
8	Los materiales de encuentran en un lugar asignado	3
9	se encuentra fácilmente lo que se busca	3

10	El área está libre de cajas u objetos	3
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>28</b>
<b>ÍTEM</b>	<b>ORDENAR</b>	<b>Puntaje</b>
11	Existen un lugar específico para cada material y herramienta	3
12	Están todos los materiales de forma ordenada	2
13	Los botes de basura están en el lugar indicado	3
14	Se colocan las cosas en su lugar después de usarlas	2
15	Las cantidades máximas y mínimas son indicadas	3
16	Están las máquinas en el lugar adecuado y debidamente identificados	3
17	Todos los materiales están ordenados	3
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>19</b>
<b>ÍTEM</b>	<b>LIMPIAR</b>	<b>Puntaje</b>
18	El área se encuentra limpia	3
19	Los materiales de trabajo se encuentran limpios y en buenas condiciones	3
20	El piso está limpio	3
21	Se usan elementos de limpieza para el área	2
22	Existen encargados de supervisar la limpieza	3
23	La limpieza se realiza constantemente	3
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>17</b>
<b>ÍTEM</b>	<b>ESTANDARIZAR</b>	<b>Puntaje</b>
24	El área de producción tiene luz y adecuada ventilación	3
25	Existen procedimientos estandarizados	2
26	Están actualizados los instructivos y procedimientos de orden y limpieza	2
27	Se hacen mejoras en el área de producción	3
28	Se mantienen las 3 primeras S	3
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>13</b>
<b>ÍTEM</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>Puntaje</b>
29	Se realiza el control diario de la limpieza	3
30	Se realizan los informes diarios de producción	2

31	Se utiliza el material de protección para realizar la limpieza	3
32	El personal se encuentra capacitado para realizar los procedimientos	3
33	Los materiales y equipos se encuentran ubicados correctamente	3
<b>SUB TOTAL</b>		<b>14</b>
<b>TOTAL</b>		<b>91</b>

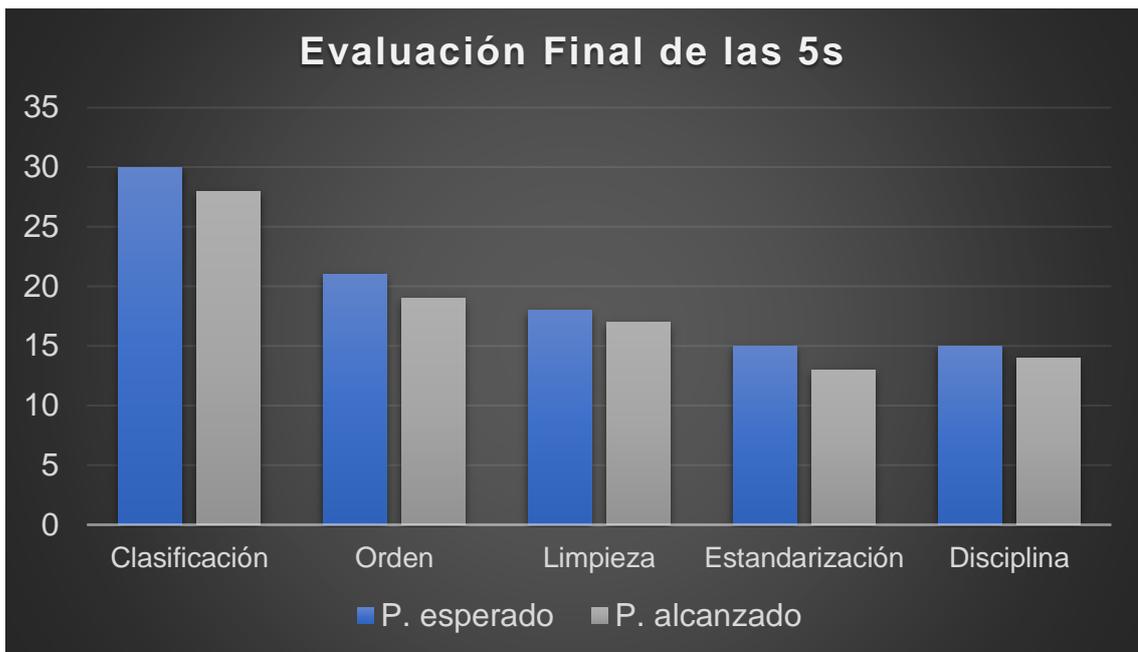
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 51: Puntaje obtenido de las 5s Post test

Etapas	P. Maximo	P.Obtenido	%
Clasificación	30	28	93%
Orden	21	19	90%
Limpieza	18	17	94%
Estandarización	15	13	87%
Disciplina	15	14	93%
Total	99	91	92%

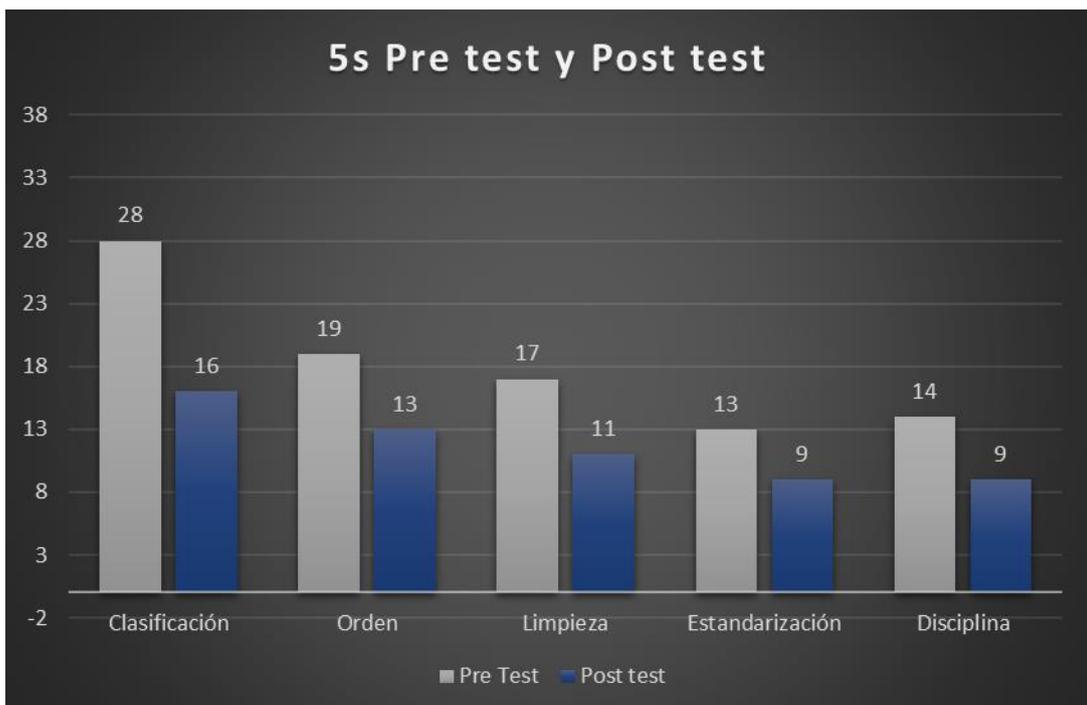
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 48: Nivel de cumplimiento de metas Post test



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 49: Cumplimiento de metas Pre test y Post test



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Luego de haber Aplicado la herramienta 5s, se analizó los resultados obteniendo una mejora de 57%, este resultado refleja el compromiso de los involucrados.

### Etapa 3: Análisis de información

Esta investigación se desarrollará teniendo en cuenta los indicadores de las variables ubicadas en la Matriz de operacionalización, esto nos ayuda a tener investigación de manera general en la empresa Química Martell S.A.C..

### D. Resultados del Post-Test

Tabla 52: Ficha de Productividad Post-test

CÁLCULO DE LA EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN LIMPIA VIDRIO							
EMPRESA	QUÍMICA MARTELL S.A.C.		MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST		
ELABORADO POR	JOSE CANALES - ROBERT CERÓN		PROCESO	ELABORACIÓN LIMPIA VIDRIO			
INDICADOR	LEYENDA		TECNICA	INSTRUMENTO	FORMULA		
EFICIENCIA	IEHH: Índice de eficiencia horas hombre HHR: Horas hombre reales (hrs) HHP: Horas hombre programadas (hrs)		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100$		
EFICACIA	IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de la producción PTA: Productos totales producidas PTP: Productos totales programados		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$IEHH = \frac{PTP}{PTA} \times 100$		
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia y Eficacia		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Productividad= eficiencia x eficacia		
DÍAS TRABAJADOS	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E*F
	Horas hombre programadas	Horas hombre reales	Productos Programados	Productos producidos	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	600	439	267	230	73.22%	86.14%	63.07%
2	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
3	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
4	600	449	267	235	74.81%	88.01%	65.84%
5	600	449	267	235	74.81%	88.01%	65.84%
6	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
7	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%

8	600	447	267	234	74.49%	87.64%	65.28%
9	600	447	267	234	74.49%	87.64%	65.28%
10	600	447	267	234	74.49%	87.64%	65.28%
11	600	439	267	230	73.22%	86.14%	63.07%
12	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
13	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
14	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
15	600	439	267	230	73.22%	86.14%	63.07%
16	600	441	267	231	73.54%	86.52%	63.62%
17	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
18	600	449	267	235	74.81%	88.01%	65.84%
19	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
20	600	447	267	234	74.49%	87.64%	65.28%
21	600	441	267	231	73.54%	86.52%	63.62%
22	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
23	600	441	267	231	73.54%	86.52%	63.62%
24	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
25	600	449	267	235	74.81%	88.01%	65.84%
26	600	439	267	230	73.22%	86.14%	63.07%
27	600	447	267	234	74.49%	87.64%	65.28%
28	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
29	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
30	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
TOTAL	18000	13328	8010	6978	74.0%	87.1%	64.5%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 50: Eficiencia Post-test



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 51: Eficacia Post-test



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 52: Productividad Post-test



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

E. Análisis económico financiero

Tabla 53: Análisis económico financiero

	MESES												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Ingresos</b>													
Ahorro		S/ 1,680.00											
<b>Total ingresos</b>		S/ 1,680.00											
<b>Egresos</b>													
Inversión	S/ 3,835.00												
Mantenimiento de la mejora		S/ 1,160.00											
<b>Total egresos</b>	<b>S/ 3,835.00</b>	<b>S/ 1,160.00</b>											
<b>Flujo efectivo</b>	<b>-S/ 3,835.00</b>	<b>S/ 520.00</b>											
Flujo efectivo neto	-S/ 3,835.00	-S/ 1,815.00	-S/ 1,295.00	-S/ 775.00	-S/ 255.00	S/ 265.00	S/ 785.00	S/ 1,305.00	S/ 1,825.00	S/ 2,345.00	S/ 2,865.00	S/ 3,385.00	S/ 3,905.00

<b>Tasa Anual</b>	4%
<b>Tasa Mensual</b>	0.3274%
<b>VAN</b>	S/ 3,806.11
<b>TIR</b>	20%
<b>BENEFICIO COSTO</b>	S/ 2.63

DESCRIPCIÓN	ANTES	DESPUES	AHORRO
Costo por producto no fabricado	S/ 1,200.00	S/ 300.00	S/ 900.00
Parada de máquina	S/ 600.00	S/ 200.00	S/ 400.00
Materiales de producción en mal estado	S/ 500.00	S/ 120.00	S/ 380.00
<b>Total</b>	<b>S/ 2,300.00</b>	<b>S/ 620.00</b>	<b>S/ 1,680.00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 53: TEA comparabien

Producto	Tasa de Interés (TEA / TREA)	Ganancia Total (aprox)	Ganancia Mensual (aprox)	Monto Mínimo de Apertura	Más Info
Depósito a Plazo 	4.00% FSD	S/ 120.00	S/ 9.87	S/ 500	+
Ahorro a Plazo Fijo Pizarra 	4.50% FSD	S/ 120.00	S/ 9.87	S/ 1,000	+
Depósitos a Plazo Fijo BANCO GNB 	2.75% FSD	S/ 110.00	S/ 9.05	S/ 1,000	+
Cuenta a Plazo 	1.40% FSD	S/ 56.00	S/ 4.64	S/ 1,000	+

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Para poder obtener la TEA se calculó mediante la página comparabien.com.pe, ya que el resultado del TEA es 4% anual, asimismo la empresa trabaja con el banco Pichincha, luego de haber calculado el VAN (valor actual neto) que sirve para medir la viabilidad del proyecto teniendo S/. 3806.11 de acuerdo al banco PICHINCHA. El Valor Actual Neto es mayor a 0, esto indica que el proyecto es factible y el TIR (tasa interna de retorno), el TIR es de 20%, por otro lado, se determinó el beneficio de la aplicación de la herramienta es rentable ya que tendremos el reembolso a partir del quinto mes.

Se halla la relación Beneficio-costos (B/C), que es igual a los ingresos totales netos divididos por los costos totales.

Figura 54: Formula del B/C

$$B/C = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

FUENTE: (Garcia, y otros, 2007)

Si el  $B/C > 1$ , los beneficios son mayores a los costos, el proyecto es bueno

Si el  $B/C = 1$ , beneficios son igual a los costos, no existe ganancias.

Si el  $B/C < 1$ , los costos superan a los beneficios, el proyecto debe ser rechazado.

Para esta investigación nuestro costo beneficio es S/ 2.63, por lo tanto nuestro proyecto es rentable.

### 3.6 Métodos de análisis de datos

El objetivo del análisis inferencial pretende “probar hipótesis y generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población o universo. Los datos casi siempre se recolectan de una muestra y sus resultados estadísticos se denominan estadígrafos” (Sampieri, 2014). Para este caso se utilizará el programa SPSS para procesar los datos y analizar los estadígrafos que se generan con la finalidad de comprobar las hipótesis planteadas.

“Los principales análisis estadísticos que pueden hacerse son: estadística descriptiva para cada variable (distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y medidas de la variabilidad), la transformación a puntuaciones z, razones y tasas, cálculos de estadística inferencial, pruebas paramétricas, pruebas no paramétricas y análisis multivariados” (Sampieri, 2014). Se empleará un programa para analizar y obtener los datos correspondientes. Por otro lado, el análisis inferencial nos servirá para comprobar la hipótesis planteada donde se realizará la prueba de comparación de medias, donde nos indica que, si la muestra es igual o menor a 30 se utilizará la prueba de Shapiro Wilk, en caso que la muestra sea mayor de 30 se utilizará Kolmogorov o Smirnov luego de ello se realizará la prueba de T-Student siempre y cuando la variable sea paramétrica pero en caso que la variable fuese no paramétrica se realizara Wilcoxon.

### 3.7 Aspectos Éticos

Los datos a presentar de esta investigación fueron obtenidos bajo consentimiento del Gerente General de la empresa Química Martell S.A.C. , y el jefe del área de producción por medio de una carta poder, para hacer uso de los datos necesarios para realizar esta investigación, con la confidencialidad de los datos para esta investigación académica, para este presente informe de investigación se trabajará con el grado de similitud proporcionado por la plataforma turnitin y el uso de la norma ISO 690.

Figura 55: Carta poder

## CARTA PODER

Yo, Manuel Alejandro Tello Aquino identificado con DNI N° 09635880 , en uso de mi posición como Gerente General de la Empresa Química Martell S.A.C.. Otorgó la autorización a los señores: Canales Blas José Abraham identificado con DNI N° 71262790 y a Cerón Macazana Robert Antony con DNI N° 75067108 del uso de datos necesarios para el desarrollo del proyecto de investigación.

Comas, 07 de Septiembre del 2020.

 QUÍMICA MARTELL S.A.C.

*Manuel Alejandro Aquino*  
GERENTE GENERAL

Gerente General

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### IV RESULTADOS

Variable dependiente: Productividad

Tabla 54: Datos Pre-test antes de la implementación de la herramienta

DÍAS TRABAJADOS	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E*F
	Horas hombre programadas	Horas hombre reales	Productos Programados	Productos producidos	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
2	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
3	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
4	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
5	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
6	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
7	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
8	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
9	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
10	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
11	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
12	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
13	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
14	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
15	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
16	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
17	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
18	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
19	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
20	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
21	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
22	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
23	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
24	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
25	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
26	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
27	600	424	267	222	70.67%	83.15%	58.76%
28	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
29	600	422	267	221	70.35%	82.77%	58.23%
30	600	420	267	220	70.03%	82.40%	57.71%
TOTAL	18000	12667	8010	6632	70.4%	82.8%	58.3%

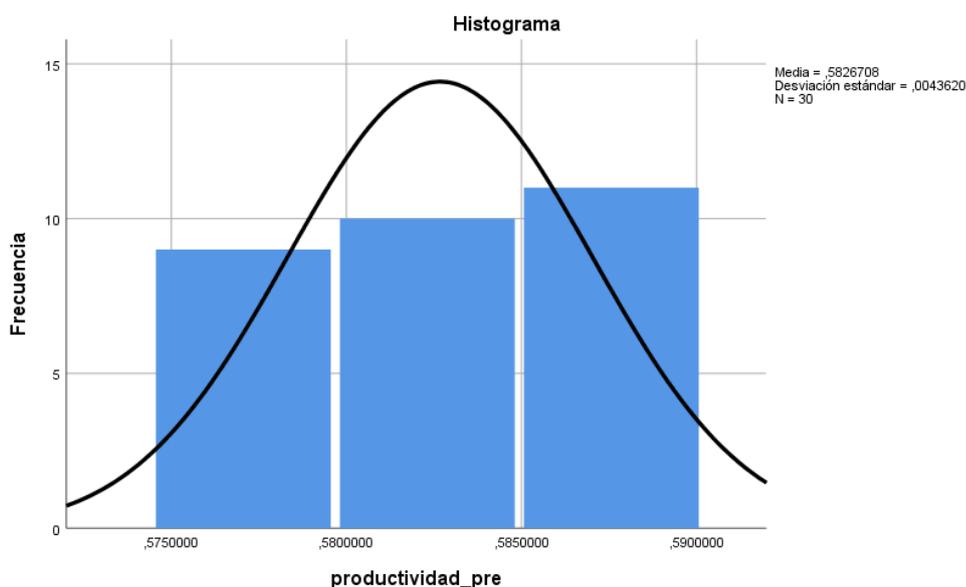
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 55: Datos estadísticos de la Productividad Pre - test

<b>Estadísticos</b>		
productividad_pre		
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		,582670816
Error estándar de la media		,0007963965
Mediana		,582311548
Moda		,5875933
Desv. Desviación		,0043620433
Varianza		,000
Asimetría		-,126
Error estándar de asimetría		,427
Curtosis		-1,531
Error estándar de curtosis		,833
Rango		,0105396
Mínimo		,5770537
Máximo		,5875933

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Figura 56: Histograma de la productividad Pre - test



FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Luego de haber obtenido los datos en la tabla 42: la media es de 0.58 ya que es el promedio de todos los datos obtenidos por la empresa Química Martell S.A.C., la mediana tiene un valor de 0.5823, la moda que nos da un valor de 0.5875, la varianza fue 0, asimismo la asimetría fue -0.126, el error estándar de asimetría es 0.427, la curtosis fue de (-1.531) eso significa que tiene la distribución normal, el error estándar de curtosis es de 0.833, el rango obtuvo un valor de 0.010, y los valores de mínimo es de 0.5770537 el cual nos indica que es el mínimo indicador de productividad y como máximo de 0.58875933 el cual nos indica que es el mayor indicador de productividad en el tiempo que fue evaluado.

Por consiguiente, tenemos la productividad evaluado en un periodo de 30 días después de la implementación de las 5s.

Tabla 56: Datos Post-test después de la implementación de la herramienta

DÍAS TRABAJADOS	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E*F
	Horas hombre programadas	Horas hombre reales	Productos Programados	Productos producidos	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	600	439	267	230	73.22%	86.14%	63.07%
2	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
3	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
4	600	449	267	235	74.81%	88.01%	65.84%
5	600	449	267	235	74.81%	88.01%	65.84%
6	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
7	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
8	600	447	267	234	74.49%	87.64%	65.28%
9	600	447	267	234	74.49%	87.64%	65.28%
10	600	447	267	234	74.49%	87.64%	65.28%
11	600	439	267	230	73.22%	86.14%	63.07%
12	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
13	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
14	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
15	600	439	267	230	73.22%	86.14%	63.07%
16	600	441	267	231	73.54%	86.52%	63.62%
17	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
18	600	449	267	235	74.81%	88.01%	65.84%
19	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
20	600	447	267	234	74.49%	87.64%	65.28%
21	600	441	267	231	73.54%	86.52%	63.62%
22	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
23	600	441	267	231	73.54%	86.52%	63.62%
24	600	443	267	232	73.85%	86.89%	64.17%
25	600	449	267	235	74.81%	88.01%	65.84%
26	600	439	267	230	73.22%	86.14%	63.07%
27	600	447	267	234	74.49%	87.64%	65.28%
28	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
29	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
30	600	445	267	233	74.17%	87.27%	64.73%
TOTAL	18000	13328	8010	6978	74.0%	87.1%	64.5%

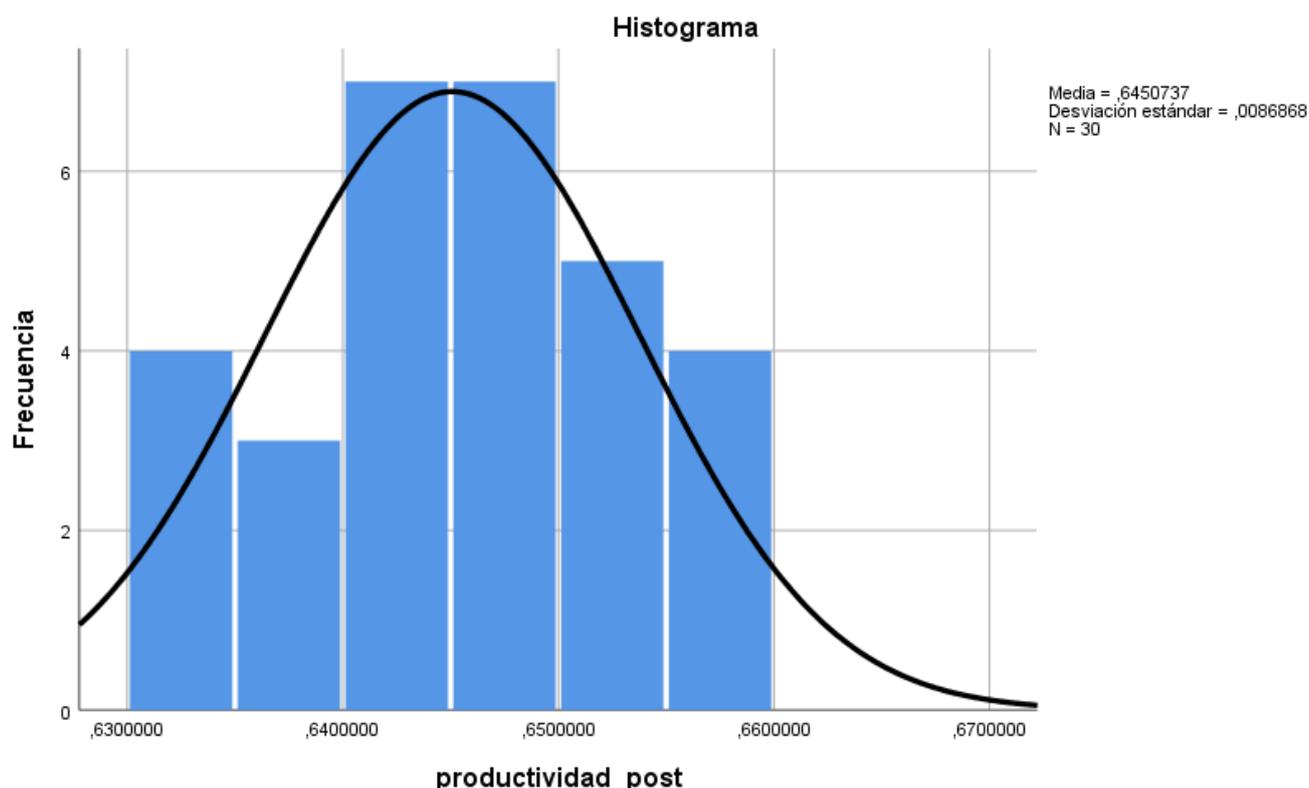
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla 57: Datos estadísticos de la Productividad Post - test

Estadísticos		
productividad_post		
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		,645073687
Error estándar de la media		,0015859939
Mediana		,647265855
Moda		,6417218 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		,0086868465
Varianza		,000
Asimetría		-,129
Error estándar de asimetría		,427
Curtosis		-,839
Error estándar de curtosis		,833
Rango		,0277200
Mínimo		,6307054
Máximo		,6584254

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Figura 57: Histograma de la Productividad Post - test

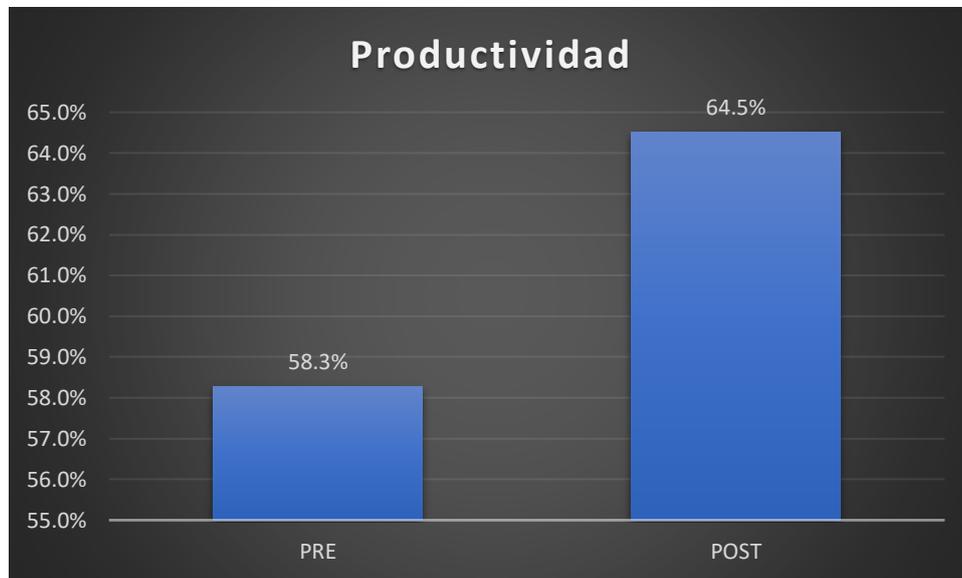


FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Luego de haber obtenido los datos en la tabla 44: la media fue de 0.645073687 ya que es el promedio de todos los datos obtenidos luego de haber analizado los datos Pos-test en empresa Química Martell S.A.C., la mediana que representó el valor que ocupa el lugar central de todos los datos obtenidos por la empresa, obtiene un valor de 0.647265855, la moda que fue un valor de 0.6417218, asimismo la asimetría fue (-0.129), el error estándar de asimetría fue de 0.427, la curtosis fue de (-0.839), el error estándar de curtosis es de 0.833, el rango obtuvo un valor de 0.0277200, y los valores de mínimo es de 0.6307054 el cual nos indica que es el mínimo indicador de productividad y como máximo de 0.6584254 el cual nos indica que es el mayor indicador de productividad en el tiempo que fue evaluado.

Luego de haber analizado ambos datos se procederá a evaluar la variación después de la aplicación de la herramienta 5s que mejoró la productividad en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C.

Figura 58: Diferencia del Pre - test y Post – test de la Productividad



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como se puede evidenciar en el Grafico, el promedio de mejora de la productividad antes de la implementación es de 58.3% y después de la implementación es de 64.5%; dicho estos valores justifican el aumento de la productividad de la empresa Química Martell S.A.C. en 10.63%.

## Dimensión 1: Eficiencia

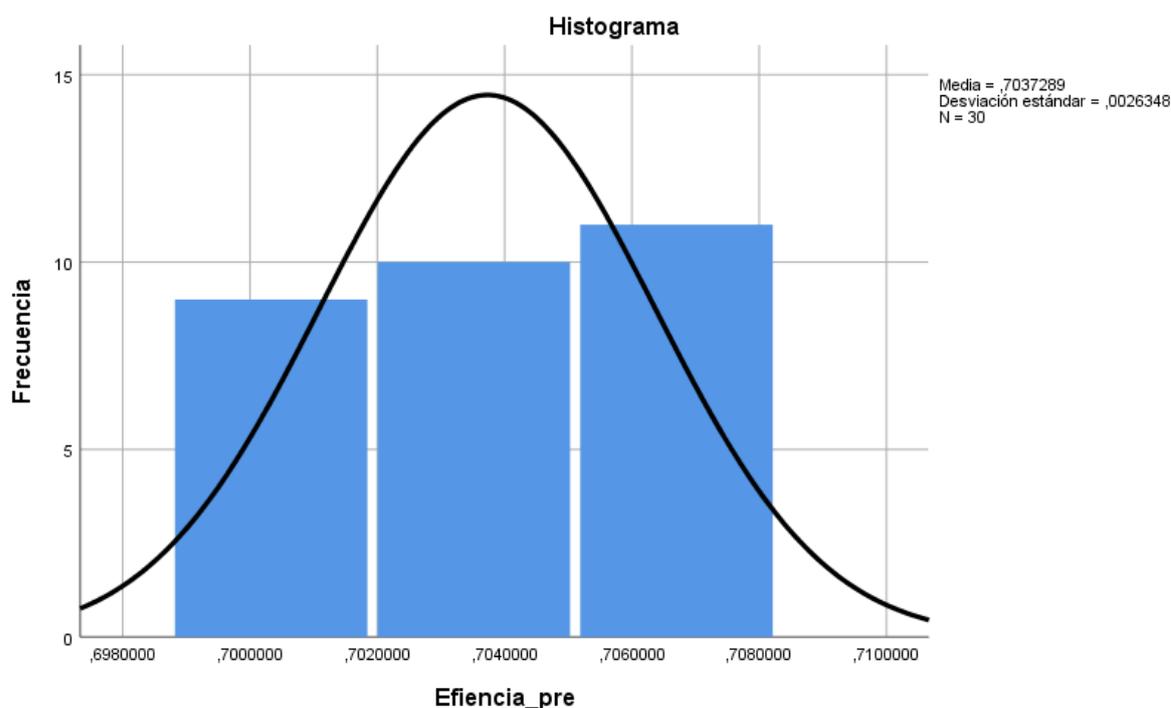
Se tiene la siguiente tabla indicando los valores en un periodo máximo de 30 días.

Tabla 58: Datos estadísticos de la eficiencia Pre - test

<b>Estadísticos</b>		
Eficiencia_pre		
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		,703728889
Error estándar de la media		,0004810442
Mediana		,703516667
Moda		,7067000
Desv. Desviación		,0026347877
Varianza		,000
Asimetría		-,129
Error estándar de asimetría		,427
Curtosis		-1,530
Error estándar de curtosis		,833
Rango		,0063667
Mínimo		,7003333
Máximo		,7067000

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Figura 59: Histograma de la Eficiencia Pre - test



FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Luego de haber obtenido los datos en la tabla 45; la media es de 0.703728889 ya que es el promedio de todos los datos obtenidos por la empresa Química Martell S.A.C., la mediana obtiene un valor de 0.703516667, la moda que nos da un valor de 0.7067, la varianza fue 0, asimismo la asimetría fue -0.129, el error estándar de asimetría es 0.427, la curtosis es de (-1.530) eso significa que tiene la distribución normal, el error estándar de curtosis es de 0.833, el rango obtuvo un valor de 0.0063667, y los valores de mínimo es de 0.7003333 el cual nos indica que es el mínimo indicador de eficiencia y como máximo de 0.7067000 el cual nos indica que es el mayor indicador de eficiencia en el tiempo que fue evaluado.

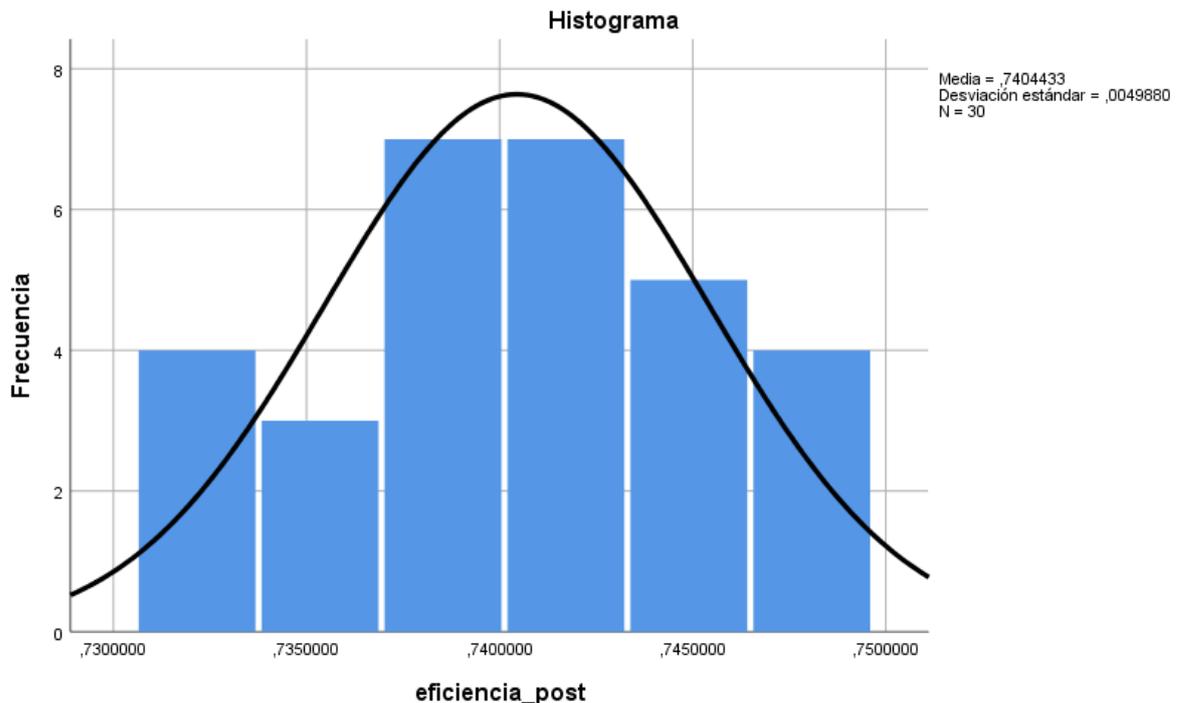
Por consiguiente, tenemos la eficiencia evaluado en un periodo de 30 días después de la implementación de las 5s, los cuales se pueden evidenciar en la siguiente tabla. Se tiene la siguiente tabla indicando los valores en un periodo máximo de 30 días.

Tabla 59: Datos estadísticos de la eficiencia Post - test

<b>Estadísticos</b>		
eficiencia_post		
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		,740443333
Error estándar de la media		,0009106731
Mediana		,741716667
Moda		,7385333 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		,0049879618
Varianza		,000
Asimetría		-,141
Error estándar de asimetría		,427
Curtosis		-,836
Error estándar de curtosis		,833
Rango		,0159167
Mínimo		,7321667
Máximo		,7480833

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Figura 60: Histograma de la Eficiencia Pos - test:

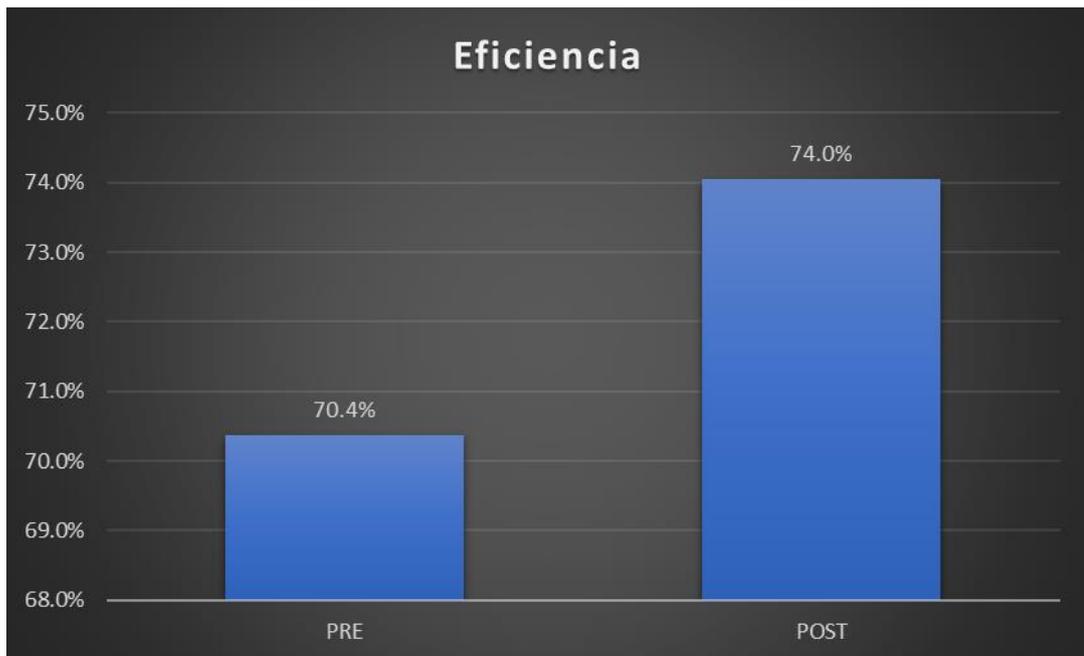


FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Luego de haber obtenido los datos en la tabla 46; la media es de 0.740443333 ya que es el promedio de todos los datos obtenidos por la empresa Química Martell S.A.C., la mediana obtiene un valor de 0.741716667, la moda que nos da un valor de 0.7385333, la varianza fue 0, asimismo la asimetría fue -0.141, el error estándar de asimetría es 0.427, la curtosis es de (-0.836) eso significa que tiene la distribución normal, el error estándar de curtosis es de 0.836, el rango obtuvo un valor de 0.159167, y los valores de mínimo es de 0.7321667 el cual nos indica que es el mínimo indicador de eficiencia y como máximo de 0.7483833 el cual nos indica que es el mayor indicador de eficiencia en el tiempo que fue evaluado.

Luego de haber analizado ambos datos se procederá a evaluar la variación después de la aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C.

Figura 61: Diferencia del Pre - test y Post - test de la Eficiencia



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como se puede evidenciar en el Grafico, el promedio de mejora de la eficiencia antes de la implementación es de 70.4% y después de la implementación es de 74%; dicho estos valores justifican el aumento de la eficiencia de la empresa Química Martell S.A.C. es de 5.11%.

Dimensión 2: Eficacia

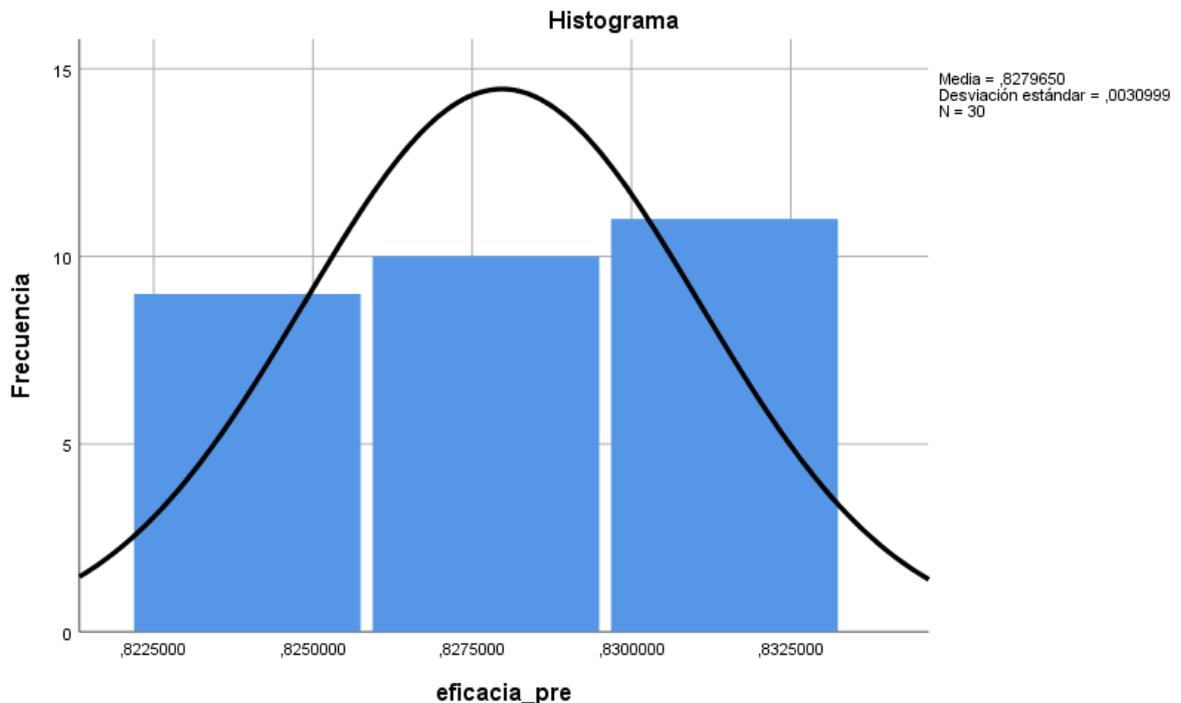
Se tiene la siguiente tabla indicando los valores en un periodo máximo de 30 días.

Tabla 60: Datos estadísticos de la Eficacia Pre - test

<b>Estadísticos</b>		
eficacia_pre		
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		,827965044
Error estándar de la media		,0005659677
Mediana		,827715356
Moda		,8314607
Desv. Desviación		,0030999325
Varianza		,000
Asimetría		-,129
Error estándar de asimetría		,427
Curtosis		-1,530
Error estándar de curtosis		,833
Rango		,0074906
Mínimo		,8239700
Máximo		,8314607

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Figura 62: Histograma de la eficacia Pre - test



FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Luego de haber obtenido los datos en la tabla 47; la media fue de 0.827965044 ya que es el promedio de todos los datos obtenidos por la empresa Química Martell S.A.C., la mediana obtiene un valor de 0.827715356, la moda que nos da un valor de 0.8314607, asimismo la asimetría fue (-0.129), el error estándar de asimetría es 0.427, la curtosis es de (-1.530) eso significa que tiene la distribución normal, el error estándar de curtosis es de 0.833, el rango obtuvo un valor de 0.0074906, y los valores de mínimo es de 0.8239700 el cual nos indica que es el mínimo indicador de eficacia y como máximo de 0.8314607 el cual nos indica que es el mayor indicador de eficacia en el tiempo que fue evaluado.

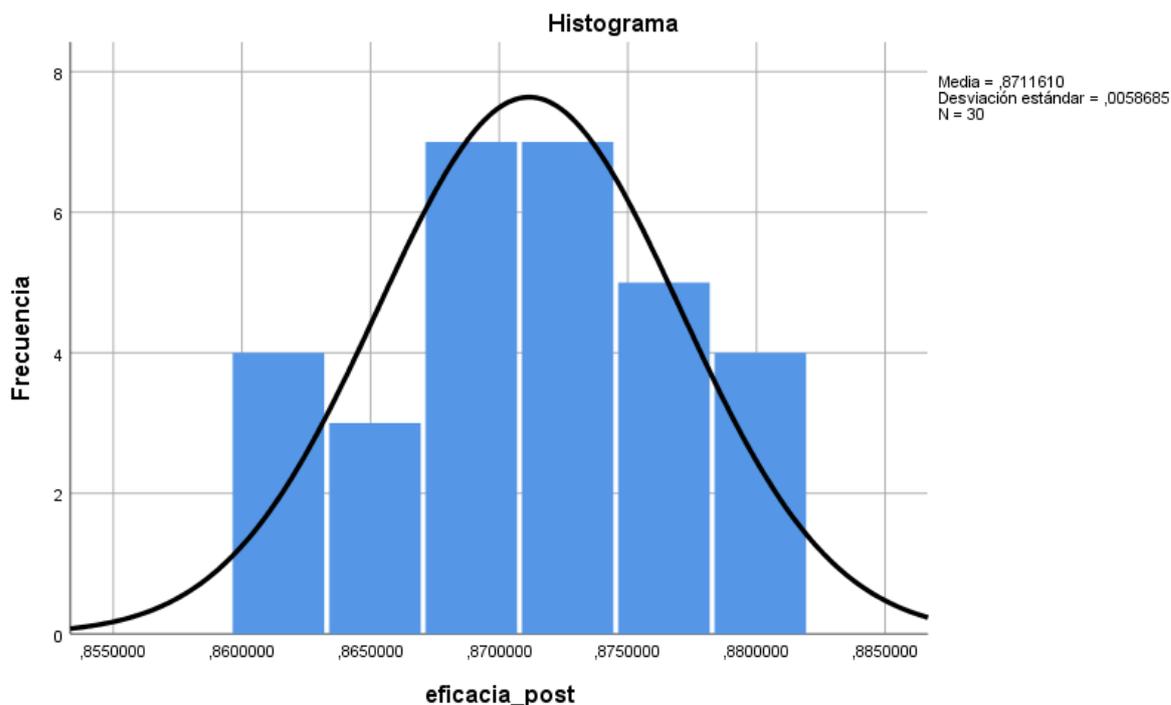
Por consiguiente, tenemos la eficacia evaluado en un periodo de 30 días después de la implementación de las 5s, los cuales se pueden evidenciar en la siguiente tabla.

Tabla 61: Datos estadísticos de la Eficacia Post - test

<b>Estadísticos</b>		
eficacia_post		
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		,871161049
Error estándar de la media		,0010714431
Mediana		,872659176
Moda		,8689139 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		,0058685355
Varianza		,000
Asimetría		-,141
Error estándar de asimetría		,427
Curtosis		-,836
Error estándar de curtosis		,833
Rango		,0187266
Mínimo		,8614232
Máximo		,8801498

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

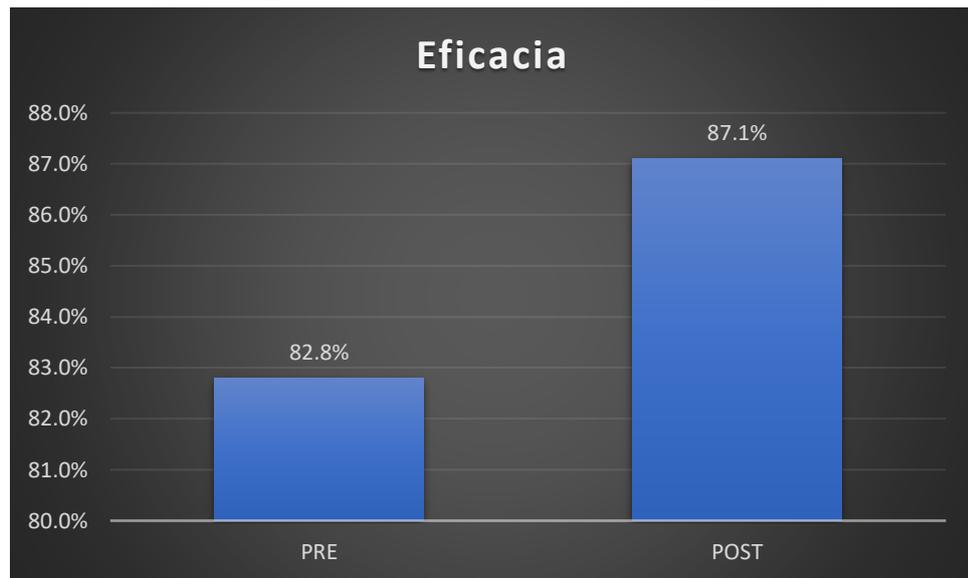
Figura 63: Histograma de la Eficacia Post - test



FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Luego de haber obtenido los datos en la tabla 48; la media fue de 0.871161049 ya que es el promedio de todos los datos obtenidos por la empresa Química Martell S.A.C., la mediana obtiene un valor de 0.872659176, la moda que nos da un valor de 0.8689139, la varianza fue 0, asimismo la asimetría fue -0.141, el error estándar de asimetría es 0.427, la curtosis fue de (-0.836) eso significa que tiene la distribución normal, el error estándar de curtosis es de 0.833, el rango obtuvo un valor de 0.0187266, y los valores de mínimo es de 0.8614232 el cual nos indica que es el mínimo indicador de eficacia y como máximo de 0.8801498 el cual nos indica que es el mayor indicador de eficacia en el tiempo que fue evaluado.

Figura 64: Diferencia del Pre - test y el Post - test de la Eficacia



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como se puede evidenciar en el Grafico, el promedio de mejora de la eficacia antes de la implementación es de 82.8% y después de la implementación es de 87.1%; dicho estos valores justifican el aumento de la eficacia de la empresa Química Martell S.A.C. es de 5.19%.

### **Prueba de normalidad**

La prueba de normalidad se realiza para determinar si nuestras variables cuentan con un comportamiento paramétricos o no paramétricos y con ello definir el estadígrafo a utilizar para la contratación de la hipótesis, esta prueba se realizará mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si "p" valor  $\leq 0.05$ , los datos de la muestra tienen un comportamiento no paramétrico

Si "p" valor  $> 0.05$ , los datos de la muestra tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 62: Prueba de Normalidad de la Productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DF	,195	30	,005	,930	30	,048
a. Corrección de significación de Lilliefors						

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

HO: La aplicación de la herramienta 5s no mejora la Productividad.

HA: La aplicación de la herramienta 5s mejora la Productividad.

Luego de haber calculado la prueba de normalidad, se consideró utilizar Shapiro-wilk por el número de datos ya que es menor igual a 30, el nivel de significancia es de 9.3%, el programa spss calculo con 1 cola, por ello el nivel de significancia será de 4.5%, aceptando la hipótesis alterna, para eso se utilizará wilconxon.

Tabla 63: Prueba de Wilconxon para la Productividad

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	productividad_post - productividad_pre
Z	-4,786 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Por lo tanto, tiene un margen del 0% de error, entonces podemos indicar que la aplicación de la herramienta 5s mejora la productividad en el área de producción de la empresa.

Tabla 64: Prueba de normalidad de la Eficiencia

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_pre	,237	30	,000	,794	30	,000
Eficiencia_post	,134	30	,178	,930	30	,048

a. Corrección de significación de Lilliefors

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

HO: La aplicación de la herramienta 5s no mejora la Eficiencia.

HA: La aplicación de la herramienta 5s mejora la Eficiencia.

Luego de haber calculado la prueba de normalidad, se consideró utilizar Shapiro-wilk por el número de datos ya que es menor igual a 30, el nivel de significancia es de 0.0% en el pre-test, mientras que en el post-test es de 0.048%, se aceptó la hipótesis alterna, para eso se utilizará wilconxon.

Tabla 65: Prueba de Wilconxon para la Eficiencia

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Eficiencia_post - Eficiencia_pre
Z	-4,808 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Por lo tanto, tiene un margen del 0% de error, entonces podemos indicar que la aplicación de la herramienta 5s mejora la Eficiencia en el área de producción de la empresa.

Tabla 66: Prueba de normalidad para la Eficacia

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_pre	,237	30	,000	,794	30	,000
Eficacia_post	,134	30	,178	,930	30	,048

a. Corrección de significación de Lilliefors

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

HO: La aplicación de la herramienta 5s no mejora la Eficacia.

HA: La aplicación de la herramienta 5s mejora la Eficacia.

Luego de haber calculado la prueba de normalidad para la Eficacia, se consideró utilizar Shapiro-wilk por el número de datos ya que es menor igual a 30, el nivel de significancia es de 0.0% en el pre-test, mientras que en el post-test es de 0.048%, se aceptó la hipótesis alterna, para eso se utilizará wilconxon.

Tabla 67: Prueba de Wilconxon para la Eficacia

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Eficacia_post - Eficacia_pre
Z	-4,808 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

FUENTE: SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS

Por lo tanto, tiene un margen del 0% de error, entonces podemos indicar que la aplicación de la herramienta 5s mejora la Eficacia en el área de producción de la empresa.

## V DISCUSIÓN

Queda establecido que la aplicación de la herramienta 5s, se incrementa la productividad en un 10.6%, ya que inicialmente se tenía 58.3% y luego de la implementación se obtuvo 64.5%. Se ha evidenciado en la tabla 39, donde se puede observar que los productos fabricados han aumentado, (CARRO, y otros, 2015) nos afirman que al aplicar la herramienta disminuimos tiempos improductivos y mejoramos la productividad. Este resultado con la investigación de Galindo (2017), en su investigación titulada “Implementación de las 5s para Mejorar la Productividad en la zona de almacenes en la Organización Promos Perú S.A.C.”. precisa las causas que generaban la baja productividad en el almacén, se seleccionó la metodología 5s y se aplicó paso a paso para mejorar la productividad, esto prueba que al implementar la herramienta 5s aumenta la productividad, con estos resultados podemos darnos cuenta que la aplicación de la herramienta, se puede hacer algunos ajustes que nos ayuden a mejorar, estos ajustes pueden ser la planificación evaluación y supervisión. Por otro lado Galindo en su investigación incremento la productividad en 29.5%, por otro lado Pampas (2017), en su investigación titulada “Aplicación de las 5s para mejorar la productividad del área de lavado en la empresa sercogen SRL, Lima, 2017”, incremento la productividad en 30% a base de una buena organización con mayor cantidad de prendas lavadas en el menor tiempo posible para también mejorar no solo el área si no también ayudar a las demás áreas que forman parte de la empresa.

Por otro lado, al buscar otro punto de comparación encontramos que luego de haber mejorado la productividad, se mejoró la eficiencia como podemos verificar en la tabla 39, donde se indica que después de la Aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020, se ha aumentado el índice de eficiencia en 5.11%. (ARANIBAR, 2016) la mejora de la eficiencia son los resultados obtenidos con la aplicación de la herramienta, estos resultados corroboran las conclusiones del autor Espada (2017), en su investigación titulada “Aplicación de la 5's para mejorar la Productividad en el almacén de la empresa Multiservis fvr E.I.R.L., Callao, 2017”, en su investigación nos hace referencia que la aplicación de la herramienta tiene

como beneficios el aumento de la eficiencia como consecuencia de las horas hombre reales. se concluyó que, incremento la eficiencia en un 15.46%, gracias a la metodología 5s cumpliendo la meta de área y practicando la limpieza y el orden. La diferencia entre ambos estudios realizados es el incremento de la eficiencia, con esta información queda demostrado que la aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa es eficiente, además sirve como medio de control de producción, asimismo Marin(2017), en su investigación titulada Implementación de las 5S para maximizar la Productividad en el área de atención al cliente de la empresa Líder Quím S.R.L, San Martin De Porres, 2017, sostiene en su investigación que incremento la eficiencia en 21.4%, esto se debe al compromiso de la mejora continua involucrando al personal, con este autor también se prueba que al aplicar la herramienta 5s se puede mejorar de forma considerable la eficiencia, ya que con estos estudios realizados es el porcentaje de incremento que tiene la eficiencia en la empresa Química Martell S.A.C..

Por último, podemos observar que en la investigación se comprobó que, la aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020, que se evidencia en la tabla 39, donde se calculó la Eficacia luego de haber aplicado la herramienta, tiene un incremento de 5.19%, se demuestra este incremento en la tabla 39. (MURRIETA, 2016) nos indica que al aplicar la 5s se puede obtener mejoras en la productividad. Los resultados obtenidos lo podemos corroborar con la información que nos brinda el autor AZAÑEDO y CARRIL (2018), en su investigación titulada Implementación de las 5s para mejorar la Productividad del almacén de suministros en la empresa pesquera Cantabria S.A. Coishco, 2018, que nos indica que mejoró la eficacia a través de la aplicación de la herramienta 5s, este autor concluye que esta aplicación mejoró la productividad, eficiencia y la eficacia en la empresa, no obstante Galindo (2017), en su investigación titulada “Implementación de las 5s para Mejorar la Productividad en la zona de almacenes en la Organización Promos Perú S.A.C.”. incremento la eficacia en 16.25% ya que se mejoró los despachos, esta metodología 5s sirve de gran ayuda para mejor la Productividad y sus dimensiones.

## VI CONCLUSIONES

Respecto al objetivo general determinar de qué manera la aplicación de las 5s mejora la productividad en el área de producción en la empresa química Martell S.A.C., Comas, 2020, se concluye que el resultado obtenido fue un incremento del 10.6%, si se logró mejorar la productividad, para lograr este aumento se necesitó la ayuda de los operarios del área de producción y del área de gerencia de operaciones para tener este resultado, este apoyo fue dado desde el inició hasta la aplicación de manera práctica, cabe resaltar la ayuda que se recibió por parte de la gerencia general, para poder aplicar esta herramienta en su empresa.

Respecto al objetivo específico determinar de qué manera la aplicación de las 5s mejora la eficiencia en el área de producción en la empresa química Martell S.A.C., Comas, 2020, se concluye que, debido a la aplicación de la herramienta 5s se mejora la eficiencia en la empresa Química Martell S.A.C., tuvo como incremento de 5.11%, este incremento se debe al incremento de los productos producidos por el tiempo estándar.

Respecto al objetivo específico determinar de qué manera la aplicación de las 5s mejora la eficacia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020, se concluye que, debido a la aplicación de la herramienta 5s se mejora la eficacia en la empresa Química Martell S.A.C., tuvo como incremento de 5.19%, estos se debe al incremento de los productos producidos por los operarios y la mejora que hubo en el tiempo estándar de cada producto obteniendo buenos resultados en la eficiencia y la eficacia.

## VII RECOMENDACIONES

Se recomienda la aplicación de la herramienta 5s en aquellas empresas donde aún no se aplican ninguna herramienta de mejora de productividad, esta metodología es un pilar fundamental para la implementación de otras metodologías de mejora continua.

Se recomienda que para la medición de la productividad se utilice como indicadores la eficiencia y eficacia, ya que esto mejora la evaluación de la herramienta 5s en un periodo determinado para tener una mejora continua, asimismo tener en cuenta que esta herramienta es una inversión y no un gasto, ya que al futuro traerá beneficios para toda la empresa, siempre y cuando todos los que conforman la organización apoyen y no vean como un gasto, ya que se perderá la motivación, el entusiasmo y se echará a perder la implementación.

Se recomienda que esta herramienta se aplique dentro de todas las empresas del área de producción, los resultados que se obtenido en este presente informe de investigación los reflejan, asimismo otros informes de investigación referentes a la herramienta 5s que fueron estudiadas también obtuvieron buenos resultados.

## REFERENCIAS

- ARANÍBAR, Marco. Aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. [en línea]. [Consulta: 01 de octubre del 2020]. Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5303/Aranibar\\_gm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5303/Aranibar_gm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ARIAS, Frida. El Proyecto de Investigación. 2012. [en línea]. [Consulta: 24 de julio del 2020]. Disponible en: <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Arias, José Luis. Proyecto de tesis Guía de elaboración. Arequipa. Primera edición. [en línea]. [Consulta: 01 de noviembre del 2020]. ISBN: 978-612-00-5416-1
- AZAÑEDO, Manuel y CARRIL, Jubilo. Implementación de las 5s para mejorar la Productividad del almacén de suministros en la empresa pesquera Cantabria S.A. Coishco, 2018, Perú. [en línea]. [Consulta: 1 de junio del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25694?locale-attribute=es>
- BAVARESCO, Aura. Proceso metodológico en la investigación.
- BEHAR, Daniel. Metodología de la investigación. 2008. [en línea]. [Consulta: 10 de setiembre del 2020]. Disponible en: <http://187.191.86.244/rceis/wp-content/uploads/2015/07/Metodolog%ADa-de-la-Investigaci%B3n-DANIEL-S.-BEHAR-RIVERO.pdf>
- BERNAL, César. Metodología de la investigación . [en línea]. [Consulta: 26 de junio del 2020]. Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%b3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- BUZÓN, Jose. Lean Manufacturing. 2019. [en línea]. [Consulta: 30 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=vMfIDwAAQBAJ&pg=PA128&dq=La+herramienta+5S+se+corresponde+con+la+aplicaci%B3n+sistem%ADtica+de+los+principios+de+orden+y+limpieza+en+el+puesto+de+trabajo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjEuJf4mrztAhWGIrkGHZyjCEAQ6wEwAHoECAAQAQ#v=onepage&q&f=false>

CABALLERO, Anthony. IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA RIF NIKE DE LA CIUDAD DE JAUJA, 2017. [en línea]. [Consulta: 15 de octubre del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/221/Anthony%20Denis%20Caballero%20Leon.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CARRO Paz, Roberto y GONZÁLEZ Gómez, Daniel. PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD. Mar del Plata : UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA. . [en línea]. [Consulta: 30 de Setiembre del 2020]. Disponible en: <http://nulan.mdp.edu.ar/2265/1/carro.gonzalez.2015.pdf>

CLEIRI, Carlos. El libro de las pymes, Argentina. [en línea]. [Consulta: 24 de mayo del 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=JZVfAAAAQBAJ&pg=PA189&dq=la+meta+es+cuantitativa&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi0jcvoi5PQAhVmwYMKHZDeAf4Q6AEILDAD#v=onepage&q=la%20meta%20es%20cuantitativa&f=false>

Colombia Productiva. Plan de negocios sector Químicos 2032, Colombia. [en línea]. [Consulta: 12 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-capacita/publicaciones/sectoriales/publicaciones-quimica-basica/plan-de-negocio-industria-quimica-basica-2019-2032/resumen-plan-de-negocios-del-sector-quimicos>

DIEZ, Jon. Industria Química en México, México. [en línea]. [Consulta: 12 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.icex.es/icex/GetDocumento?dDocName=DOC2019818371&urlNoAcceso=/icex/es/registro/iniciarsesion/index.html?urlDestino=https://www.icex.es:443/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/sectores/industria-y-tecnologia/documentos/DOC2019818371.html&site=icexES>

ESPADA, Mireyda. Aplicación de la 5's para mejorar la Productividad en el almacén de la empresa Multiservis fvr E.I.R.L., Callao, 2017, Perú . [en línea]. [Consulta: 23 de Junio del 2020]. Disponible en:

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12426/Espada\\_GMB.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12426/Espada_GMB.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

FLEITMAN, Jack. Evaluación integral para implantar modelos de calidad, México. [en línea]. [Consulta: 18 de abril del 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=j-B7FE7eWAYC&pg=PR2&dq=FLEITMAN,+Jack,+2007&hl=es&sa=X&ved=0ahUK Ewi6kOya3r7pAhW7JbkGHQWqDJAQ6AEIJzAA>

GALINDO, Ulises. Implementación de las 5s para Mejorar la Productividad en la zona de almacenes en la Organización Promos Perú S.A.C., Perú. [en línea]. [Consulta: 15 de mayo del 2020]. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/13433/Galindo\\_SU.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/13433/Galindo_SU.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Garcia, Antón, Acero, Raquel y Perea, Jose. 2007. Libro de Economía y Gestión. Colombia : s.n., 2007. 16984226.

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo. [en línea]. [Consulta: 10 de octubre del 2020]. Disponible en: [https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo\\_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw\\_hill.pdf](https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf)

GONZÁLEZ, Juan. Las 5s una herramienta para mejorar la calidad, en la oficina tributaria de quetzaltenango, de la superintendencia de administración tributaria en la región occidente, Guatemala. [en línea]. [Consulta: 15 de mayo del 2020]. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/01/01/Gonzalez-Juan.pdf>

GUERRA, Rossana. Diseño de la investigación de la metodología kaizen aplicada en una línea de sellado de blister en una empresa farmacéutica. Guatemala. [en línea]. [Consulta: 26 de mayo del 2020]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2741\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2741_IN.pdf)

GUILLEN, Oscar y VALDERRAMA, Santiago. GUÍA PARA ELABORAR LA TESIS UNIVERSITARIA ESCUELA DE POSGRADO. [en línea]. [Consulta: 10 de octubre del 2020]. Disponible en: [https://www.academia.edu/37024919/GU%C3%8DA\\_PARA\\_ELABORAR\\_LA\\_TESIS\\_UNIVERSITARIA\\_ESCUELA\\_DE\\_POSGRADO](https://www.academia.edu/37024919/GU%C3%8DA_PARA_ELABORAR_LA_TESIS_UNIVERSITARIA_ESCUELA_DE_POSGRADO)

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad Total Y Productividad, México. [en línea]. [Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en:

[https://issuu.com/darwinivansantosgarcia/docs/calidad\\_total\\_y\\_productividad\\_3edi](https://issuu.com/darwinivansantosgarcia/docs/calidad_total_y_productividad_3edi)

–  
INEI. Producción de la industria del petróleo, sustancias y productos químicos, Perú. [en línea]. [Consulta: 13 de abril del 2020]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1445/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1445/libro.pdf)

JUÁREZ, Carla. Propuesta para implementar metodología 5s en el departamento de cobros de la subdelegación veracruz norte imss. Mexico. . [en línea]. [Consulta: 17 de mayo del 2020]. Disponible en: <https://www.uv.mx/gestion/files/2013/01/CARLA-VIOLETA-JUAREZ-GOMEZ.pdf>

LOPEZ, Liliana. Implementación de la metodología 5s en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición. Colombia. [en línea]. [Consulta: 10 de junio del 2020]. Disponible en: <http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5866/1/T03822.pdf>

MARIN, Alexander. Implementación de las 5S para maximizar la Productividad en el área de atención al cliente de la empresa Líder Quím S.R.L, San Martin De Porres, 2017, Perú. [en línea]. [Consulta: 27 de mayo del 2020]. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/1363/Mar%c3%adn\\_ZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/1363/Mar%c3%adn_ZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MURRIETA, Joe. Aplicación de las 5S como propuesta de mejora en el despacho de un almacén de productos cosmeticos. [en línea]. [Consulta: 01 de octubre del 2020]. Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5563/Murrieta\\_vj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5563/Murrieta_vj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

NEMUR, Lisa. Productividad: consejos y atajos de productividad para personas ocupadas. [en línea]. [Consulta: 15 de agosto del 2020]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books/about/Productividad\\_Consejos\\_y\\_Atajos\\_de\\_Produ.html?id=sh0aDAAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redirect\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books/about/Productividad_Consejos_y_Atajos_de_Produ.html?id=sh0aDAAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redirect_esc=y#v=onepage&q&f=false)

ORE, Karina. Implementación de la metodología 5S en el área de Logística Recepción de la empresa Gloria S.A. [en línea]. [Consulta: 08 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/13963>

PAMPAS, Flor. Aplicación de las 5s para mejorar la productividad del área de lavado en la empresa sercogen SRL, Lima, 2017, Perú . [en línea]. [Consulta: 17 de mayo del 2020]. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/10024/Pampas\\_AFI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/10024/Pampas_AFI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

PÉREZ, José. Estadística: Parte específica, España. [en línea]. [Consulta: 25 de mayo del 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=wpvJYLJbKdUC&pg=PA249&dq=unidad+d+e+estudio+estadistica&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwilu-KxfLPAhXFeSYKHUPtAYoQ6AEIJDAC#v=onepage&q&f=false>

PIMIENGA, Julio. Metodología de la investigación. [en línea]. [Consulta: 26 de setiembre del 2020]. Disponible en: [https://drive.google.com/file/d/1DBIZk9y\\_CMpiNf-uPWTIaEAQNr1\\_cOcJ/view](https://drive.google.com/file/d/1DBIZk9y_CMpiNf-uPWTIaEAQNr1_cOcJ/view)

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad, Suiza. [en línea]. [Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=fgN9AAAACAAJ&dq=la+gestion+de+la+productividad&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjureLW2b7pAhU4IrkGHV17AKIQ6AEIJzAA>

Rios, Roger. 2017. Metodología de la investigación y redacción . España : Servicios Académicos Intercontinentales S.L., 2017. 9788417211233.

ROBBINS, Stephen y DECENZO, David. Fundamentos de Administración, México. [en línea]. [Consulta: 26 de mayo del 2020]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=yly3Ak0GLykC&pg=PA5&dq=Se+define+eficiencia+como+realizar+una+actividad+de+manera+correcta+y+se+define+como+la+relaci%C3%B3n+entre+los+productos+y+los+insumos+que+se+emplean&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwil1\\_aS277pAhUQHbkGHXH](https://books.google.com.pe/books?id=yly3Ak0GLykC&pg=PA5&dq=Se+define+eficiencia+como+realizar+una+actividad+de+manera+correcta+y+se+define+como+la+relaci%C3%B3n+entre+los+productos+y+los+insumos+que+se+emplean&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwil1_aS277pAhUQHbkGHXH)

ROBERTO, José. Estrategia 5s, Honduras. [en línea]. [Consulta: 12 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/14457144/estrategia-de-las-5spdf-seplan>

SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la investigación, México. [en línea]. [Consulta: 16 de abril del 2020]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp->

content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf

SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la investigación, México. [en línea]. [Consulta: 26 de mayo del 2020]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

STALLINGS, Barbara. Financiamiento para el desarrollo. [en línea]. [Consulta: 22 de noviembre del 2020]. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2479/1/S0600423\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2479/1/S0600423_es.pdf)

TORO, Francisco. Costos ABC y presupuestos. [en línea]. [Consulta: 02 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://lidercont.jimdo.com/app/download/10252250271/Costos-ABC-y-presupuestos-Francisco-Toro-Lopez.pdf?t=1532709029>

VARA, Arístides. 7 pasos para una tesis exitosa, Perú. [en línea]. [Consulta: 30 de Abril del 2020]. Disponible en: <https://www.administracion.usmp.edu.pe/investigacion/files/7-PASOS-PARA-UNA-TESIS-EXITOSA-Desde-la-idea-inicial-hasta-la-sustentaci%C3%B3n.pdf>

VÁZQUEZ, Raúl. Aplicación de la metodología Lean Manufacturing “5S” en una empresa de reparación de motores, España. [en línea]. [Consulta: 15 de mayo del 2020]. Disponible en: [http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30300/fichero/Proyecto+FC+Ra%C3%BAI\\_V%C3%A1zquez\\_Garrido+IOI.pdf](http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30300/fichero/Proyecto+FC+Ra%C3%BAI_V%C3%A1zquez_Garrido+IOI.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO 1: Declaratoria de originalidad de los autores

Nosotros, Canales Blas Jose Abraham y Cerón Macazana Robert Antony, alumnos de la facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Lima Norte, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompaña al Informe de investigación titulado “Aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020.”, son:

1. De nuestra autoría.
2. El presente Informe de Investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
3. El Informe de Investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente
4. Los resultados presentados en el presente Informe de Investigación son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 10 de noviembre de  
2020



Canales Blas José Abraham  
D.N.I.: 71262790



Cerón Macazana Robert Antony  
D.N.I.: 75067108

## ANEXO 2: Acta de sustentación de la tesis



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Acta de Sustentación de Tesis**

Siendo las 16:00 horas del 22 de diciembre de 2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis titulado: "APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA QUÍMICA MARTELL S.A.C., COMAS, 2020", Presentado por el / los autor(es) JOSE ABRAHAM CANALES BLAS, ROBERT ANTONY CERON MACAZANA estudiante(s) de la Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

<b>Autor</b>	<b>Dictamen</b>
JOSE ABRAHAM CANALES BLAS	Mayoría

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

Firmado digitalmente por: MLDELGADOM el 29 Dic  
2020 10:06:21

MARY LAURA DELGADO MONTES  
PRESIDENTE

Firmado digitalmente por: JOZENARAM el 30 Dic 2020  
14:38:36

JOSE LA ROSA ZEÑA RAMOS  
SECRETARIO

Firmado digitalmente por: RPLOPEZP el 29 Dic 2020  
12:36:16

ROSARIO DEL PILAR LOPEZ PADILLA  
VOCAL (ASESOR)

Código documento Trilce: 93573



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Acta de Sustentación de Tesis**

Siendo las 16:00 horas del 22 de diciembre de 2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis titulado: "APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA QUÍMICA MARTELL S.A.C., COMAS, 2020", Presentado por el / los autor(es) JOSE ABRAHAM CANALES BLAS, ROBERT ANTONY CERON MACAZANA estudiante(s) de la Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

<b>Autor</b>	<b>Dictamen</b>
ROBERT ANTONY CERON MACAZANA	Mayoría

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

Firmado digitalmente por: MLDELGADOM el 29 Dic  
2020 10:06:21

\_\_\_\_\_  
MARY LAURA DELGADO MONTES  
PRESIDENTE

Firmado digitalmente por: JOZENARAM el 30 Dic 2020  
14:38:36

\_\_\_\_\_  
JOSE LA ROSA ZEÑA RAMOS  
SECRETARIO

Firmado digitalmente por: RPLOPEZP el 29 Dic 2020  
12:36:16

\_\_\_\_\_  
ROSARIO DEL PILAR LOPEZ PADILLA  
VOCAL (ASESOR)

Código documento Trilce: 93573



### ANEXO 3: Declaración de autenticidad (asesora)

Yo, López Padilla, Rosario del Pilar docente de la Facultad de Ingeniería y arquitectura y escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Lima Norte, revisor de la tesis titulada

“Aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020.”, de los estudiantes Canales Blas José Abraham y Cerón Macazana Robert Antony, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo

Lima, 10 de noviembre de  
2020



López Padilla, Rosario del Pilar  
DNI: 77660822

ANEXO 4: Matriz de Coherencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS
<b>GENERAL</b>		
<p>¿De qué manera la aplicación de las 5s mejorará la productividad en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020?</p>	<p>Determinar de qué manera la aplicación de las 5s mejora la productividad en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020.</p>	<p>La aplicación de las 5s mejora la productividad en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020.</p>
<b>ESPECÍFICOS</b>		
<p>¿De qué manera la aplicación de las 5s mejorará la eficiencia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020?</p>	<p>Determinar de qué manera la aplicación de las 5s mejora la eficiencia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020.</p>	<p>La aplicación de las 5s mejora la eficiencia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020.</p>
<p>¿De qué manera la aplicación de las 5s mejorará la eficacia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020?</p>	<p>Determinar de qué manera la aplicación de las 5s mejora la eficacia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020.</p>	<p>La aplicación de las 5s mejora la eficacia en el área de producción en la empresa Química Martell S.A.C., Comas, 2020.</p>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ANEXO 5: Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2016, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de bachiller.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **“Aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Química Martell, Comas, 2020”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Canales Blas José Abraham  
D.N.I: 71262790

Firma

Cerón Macazana Robert Antony  
D.N.I: 75067108

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ANEXO 6: Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos



### DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES

**Variable:** 5S

Las 5s es una metodología que nos permite organizar el lugar de trabajo manteniéndolos limpios y ordenados con la función de mantenerlos en actividad. El objetivo principal de esta metodología que fue inventada en Japón es tener limpieza, disciplina y orden para obtener la calidad. (Gutiérrez, 2010, p. 110)

**Dimensión de las variables:** CUMPLIMIENTO DE METAS

Dimensión 1 CUMPLIMIENTO DE METAS

Los objetivos de una empresa son las metas y se le definen tareas a cumplir, se les debe asignar guías y planes para cumplir, esta meta debe ser cuantitativa para ser medible (Cleiri, 2013).

## ANEXO 7: Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos



### DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

#### **Variable:** PRODUCTIVIDAD

La productividad guarda relación con la producción y los recursos, se describe como el uso óptimo de los recursos en la empresa, por otro lado, también se define como una relación entre el tiempo y los resultados obtenidos, asimismo es una herramienta que puede ser utilizada para los ingenieros industriales y otros profesionales, su objetivo es comparar los diferentes niveles que tiene la producción, por lo tanto la productividad es el producto entre la eficacia y la eficiencia (Gutiérrez, 2010)

#### **Dimensiones de las variables:** PRODUCTIVIDAD

##### Dimensión 1 EFICIENCIA

Se define eficiencia como realizar una actividad de manera correcta y se define como la relación entre los productos y los insumos que se emplean (Robbins, y otros, 2009).

##### Dimensión 2 EFICACIA

La eficacia se encarga de medir el resultado obtenido en base a los objetivos propuestos cumplidos de forma organizada (Fleitman, 2007).









ANEXO 12: Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE 5S**

N°	DIMENSIONES / ítems DIMENSIÓN 1 Cumplimiento de metas	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Índice de cumplimiento de metas: CM: Cumplimiento de Metas RO: Resultados Obtenidos ME: Metas Establecidas $CM = \frac{RO}{ME}$	x		x		x		

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

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**    **Aplicable después de corregir [ ]**    **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg:    José La Rosa Zeña Ramos    DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

09 de junio del 2020

<sup>1</sup>Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

-----  
Firma del Experto Informante.



## ANEXO 14: Matriz de Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	
<b>INDEPENDIENTE</b>	Las 5S	Las 5s es una metodología que nos permite organizar el lugar de trabajo manteniéndolos limpios y ordenados con la función de mantenerlos en actividad. El objetivo principal de esta metodología que fue inventada en Japón es tener limpieza, disciplina y orden para obtener la calidad (Gutiérrez, 2010, p.110).	Esta metodología es una herramienta que nos permite crear restricciones de trabajo, esto permite que se ejecuten las actividades laborales con orden, limpieza y organización.	Cumplimiento de Metas	<p>Índice de cumplimiento de metas:</p> $CM = \frac{RO}{ME}$ <p>Leyenda:            CM: Cumplimiento de Metas            RO: Resultados Obtenidos            ME: Metas Establecidas</p>	Razón
<b>DEPENDIENTE</b>	Productividad	La productividad es una variable que guarda relación con la producción y los recursos, se describe como el uso óptimo de los recursos en la empresa, por otro lado, también se define como una relación entre el tiempo y los resultados obtenidos. (Gutiérrez, 2010, p. 22)	La productividad se utiliza para conocer el manejo de los recursos, y se puede definir usando la eficiencia y la eficacia.	Eficiencia	<p>Índice de eficiencia:</p> $IEHH = \frac{HHR}{HHP}$ <p><b>Leyenda:</b>            IEHH: Índice de eficiencia horas hombre            HHR: Horas hombre reales (hrs)            HHP: Horas hombre programadas (hrs)</p>	Razón
				Eficacia	<p>Índice de eficacia:</p> $IECP = \frac{PTP}{PTA}$ <p><b>Leyenda:</b>            IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de la producción            PTA: Productos totales producidas            PTP: Productos totales programados</p>	Razón

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### ANEXO 15: Ficha del cumplimiento de metas

ÍTEM	FORMATO DE EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS 5S	CALIF.
<b>CLASIFICAR</b>		
1	Las herramientas se encuentran en buen estado para su uso	
2	El maquinas se encuentra en buenas condiciones de uso	
3	Los materiales de limpieza se encuentran correctamente clasificados	
4	Área de trabajo libre de obstáculos	
5	Existen herramientas inncesarias	
6	Se cuenta con lo necesario para trabajar	
7	Los materiales se encuentran clasificados	
8	Los materiales se encuentran en su lugar asignado	
9	Se encuentra facilmente lo que se busca	
10	El área esta libre de cajas u otros objetos	
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>
<b>ORDENAR</b>		
11	Existe un lugar específico para cada material y herramienta	
12	Están todos los materiales de forma ordenado	
13	Los botes de basura están en el lugar indicado	
14	Se colocan las cosas en su lugar despues de usarlas	
15	Las cantidades máximas y mínimas son indicadas	
16	Están las maquinas en el lugar adecuado y debidamente identificada	
17	Todas los materiales estan ordenados	
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>
<b>LIMPIAR</b>		
18	El área se encuentra limpia	
19	Las herramientas/equipos de trabajo se encuentran limpias y en buenas condiciones	
20	El piso está limpio	
21	Se usan elementos de limpieza para el área	
22	Existe un encargado de supervisar la limpieza	
23	La limpieza se realiza constantemente	
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>
<b>ESTANDARIZAR</b>		
24	El área de producción tiene luz y adecuada ventilación	
25	Existen procedimientos estandarizados	
26	Están actualizados los instructivos y procedimientos de orden y limpieza	
27	Se hacen mejoras en el almacén	
28	Se mantiene las 3 primeras S	
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>
<b>DISCIPLINA</b>		
29	Se realiza el control diario de la limpieza	
30	Se realiza los informes diarios	
31	Se utiliza el material de protección para realizar la limpieza	
32	El personal se encuentra capacitado para realizar los procedimientos	
33	Los materiale y equipos se encuentran ubicados correctamente	
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ANEXO 16: Ficha de Productividad

CÁLCULO DE LA EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN LIMPIA VIDRIO							
EMPRESA	QUÍMICA MARTELL S.A.C.			MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST	
ELABORADO POR	JOSE CANALES - ROBERT CERÓN			PROCESO	ELABORACIÓN LIMPIA VIDRIO		
INDICADOR	LEYENDA		TECNICA	INSTRUMENTO	FORMULA		
EFICIENCIA	IEHH: Índice de eficiencia horas hombre HHR: Horas hombre reales (hrs) HHP: Horas hombre programadas (hrs)		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$IEHH = \frac{HHR}{HHP}$		
EFICACIA	IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de la producción PTP: Productos totales producidas PTP: Productos totales programados		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$IEHH = \frac{PTP}{PTP}$		
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia y Eficacia		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Productividad= eficiencia x eficacia		
DÍAS TRABAJADOS	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E*F
	Horas hombre programadas	Horas hombre reales	Productos Programados	Productos producidos	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ANEXO 17: Datos de la empresa

Figura 65: Datos de la empresa Química Martell S.A.C.

RUC:	20501820025 - QUIMICA MARTELL S.A.C.
Tipo Contribuyente:	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Nombre Comercial:	-
Fecha de Inscripción:	08/03/2001
Estado:	ACTIVO
Condición:	HABIDO
Domicilio Fiscal:	CAL.SANTA ANA MZA. E LOTE. 61-B CHACRA CERRO (AV. TRAFICHE) LIMA - LIMA - COMAS
Actividad(es) Económica(s):	Principal - CIU 24299 - FAB. DE OTROS PROD. QUIMICOS NEOP. Secundaria 1 - CIU 24245 - FAB. JABONES Y DETERGENTES.
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816):	FACTURA BOLETA DE VENTA NOTA DE CREDITO NOTA DE DEBITO GUIA DE REMISION - REMITENTE COMPROBANTE DE RETENCION
Sistema de Emisión Electrónica:	DESDE LOS SISTEMAS DEL CONTRIBUYENTE. AUTORIZ DESDE 07/10/2017
Afiliado al PLE desde:	01/01/2014
Padrones:	Incorporado al Régimen de Agentes de Retención de IGV (R.S.139-2015) a partir del 01/07/2015

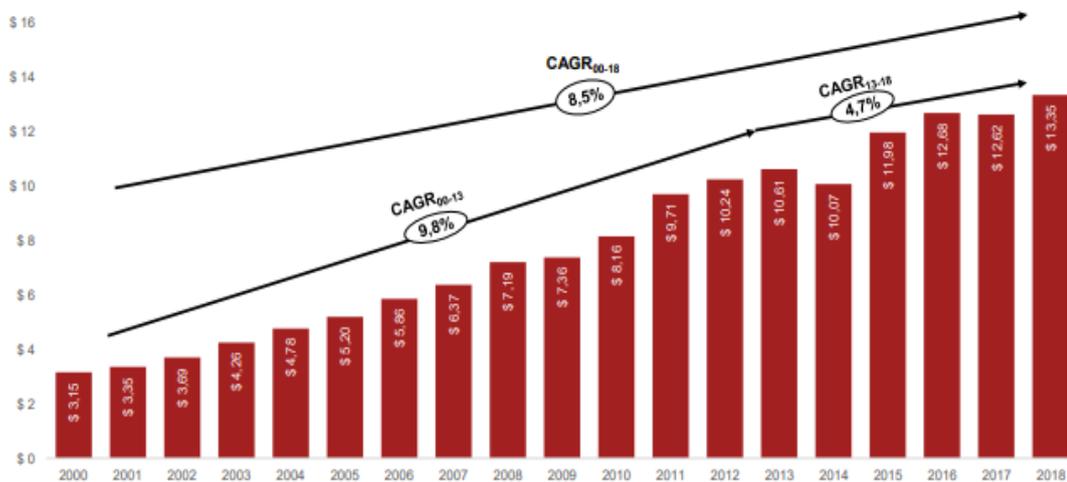
FUENTE: SUNAT

## ANEXO 18: Actividad en el Sector Químico de México

Sector	Producción mensual (Ton)	Variación mensual (%)	Variación anual (%)
Adhesivos	10.097	-2,40%	13,10%
Inorgánicos	78.855	53%	24,70%
Lubricantes y grasas	2.075	-5,20%	-15,90%
Petroquímica	365.975	-3,20%	-5,90%
Pigmentos orgánicos e inorgánicos	3.187	-8,10%	-1,00%
Resinas sintéticas y hules	122.233	-9,80%	6,40%
Fertilizantes y plaguicidas	98.944	-24,40%	-36,60%
Gases industriales	307.319	-14,30%	-3,70%
TOTAL	988.686	-7,60%	-6,40%

FUENTE: (ICEX, 2018)

## ANEXO 18: Evolución de la producción del sector Químico durante el periodo 2000-2018 en Colombia



FUENTE: (COLOMBIA PRODUCTIVA, 2019)

## ANEXO 19: Actividad económica de las empresas manufactureras del Perú, 2016



FUENTE: (INEI, 2017)

**ANEXO 20: Producción de la Industria del petróleo, sustancias y productos Químicos (2013 - 2016)**

<b>16.10 PRODUCCIÓN DE LAS INDUSTRIAS DEL PETRÓLEO, SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS, 2013-2016</b>						
CIU	Producto	Unidad de medida	2013	2014	2015	2016
División						
Grupo						
19	<b>Refinación de petróleo</b>					
192	<b>Productos de la Refinación del Petróleo</b>					
	Petróleo (diésel)	barril	33 121 894	35 299 126	34 363 200	34 755 426
	Gas licuado de petróleo	barril	20 895 941	20 420 916	19 503 500	18 423 026
	Gasolina	barril	17 114 905	14 282 910	15 819 766	17 058 330
	Aceites lubricantes	barril	448 276	528 962	438 239	480 353
	Turbo	galón	227 216 300	245 453 600	203 596 387	209 966 788
	Petróleo industrial	galón	178 897 504	186 510 189	238 431 656	342 238 171
20	<b>Sustancias y productos químicos</b>					
201	<b>Fabricación de Sustancias Químicas Básicas</b>					
	Sulfato de cobre	kg	20 468 387	23 530 738	26 667 040	22 159 349
	Tinte - pigmento	kg	8 068 648	10 316 138	9 329 723	9 766 896
	Lejía	kg	133 035 389	163 303 655	160 816 211	138 256 146
	Gas oxígeno	m <sup>3</sup>	117 924 067	122 205 576	132 953 908	140 237 773
	Colorantes, saborizantes	kg	2 673 651	3 072 727	2 424 482	1 077 589
	Sulfatos varios	kg	46 048 565	56 284 049	59 164 649	55 790 211
	Ácido sulfúrico	t	1 718 386	1 632 278	1 729 399	1 685 320
	Alcohol etílico	lt	43 251 425	43 737 099	53 937 438	50 013 028
	Elemento - nitrógeno	m <sup>3</sup>	14 598 301	15 292 353	17 471 077	20 639 921
	Ácido clorhídrico	t	333 160	350 723	449 064	473 109
	Acetileno	kg	527 269	495 329	426 249	419 917
	Ácido muriático	lt	129 706	112 564	65 950	16 642
	Abonos compuestos	t	177 482	217 489	179 699	172 887
	Nutrientes de uso agrícola	t	258 991	360 872	297 908	278 568
	Bioestimulante	lt	93 029	84 550	115 580	84 401
	Coadyuvante uso agrícola	lt	102 349	157 855	162 461	111 251
202	<b>Fabricación de Otros Productos Químicos</b>					
	Fungicida - prod. uso agrícola	kg	3 275 618	6 253 168	6 550 667	5 139 725
	Plaguicida	lt	7 369 832	6 464 069	7 683 939	7 391 626
	Detergente	kg	201 241 122	204 657 226	212 220 054	197 308 352
	Jabones para ropa	kg	32 111 092	34 645 806	34 675 462	35 303 018
	Lavavajillas	kg	34 995 862	32 290 309	31 279 958	36 545 375
	Desinfectante	lt	5 083 659	5 008 908	5 384 041	5 010 431
	Desengrasante	lt	200 438	252 328	312 657	254 086
	Limpiador	lt	23 118 487	20 765 230	21 428 399	22 959 432
	Colonia	lt	1 022 866	683 336	1 203 731	1 077 807
	Shampoo	lt	2 618 356	1 684 057	1 548 484	1 889 645
	Cera para piso	lt	6 956 235	6 514 582	6 440 159	6 286 199
	Jabones de tocador	lt	15 279 432	12 675 435	19 307 183	16 983 514
Ambientador	lt	4 019 082	3 444 034	3 798 332	4 140 510	
<b>CIU = Clasificación Industrial Internacional Uniforme. kg = kilogramo t = tonelada métrica m3 = metro cúbico lt = litro</b>						

FUENTE: (INEI, 2017)

**ANEXO 21: Producción de la industria del petróleo, sustancias y productos  
Químicos (2017-2018)**

<b>16.10 PRODUCCIÓN DE LAS INDUSTRIAS DEL PETRÓLEO, SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS, 2017-2018</b>				
<b>CIIU</b>	<b>Producto</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>División</b>				
<b>Grupo</b>				
<b>19</b>	<b>Refinación de petróleo</b>			
	<b>Productos de la Refinación del Petróleo</b>			
<b>192</b>	Petróleo (diésel)	barril	33 956 078	30 122 308
	Gas licuado de petróleo	barril	17 542 827	16 342 171
	Gasolina	barril	20 399 790	17 863 384
	Aceites lubricantes	barril	470 272	477 830
	Turbo	galón	203 788 817	207 990 579
	Petróleo industrial	galón	556 010 763	397 665 979
<b>20</b>	<b>Sustancias y productos químicos</b>			
	<b>Fabricación de Sustancias Químicas Básicas</b>			
<b>201</b>	Sulfato de cobre	kg	20 113 199	19 740 202
	Tinte - pigmento	kg	9 257 296	9 245 709
	Lejía	kg	139 844 128	142 944 188
	Gas oxígeno	m <sup>3</sup>	135 976 974	145 640 899
	Colorantes, saborizantes	kg	1 143 829	1 099 359
	Sulfato varios	kg	61 020 887	58 731 564
	Ácido sulfúrico	t	1 639 757	1 690 671
	Alcohol etílico	lt	44 195 912	49 672 939
	Elemento - nitrógeno	m <sup>3</sup>	23 595 324	25 180 433
	Ácido clorhídrico	t	456 949	458 847
	Acetileno	kg	449 642	323 708
	Ácido muriático	lt	18 235	17 746
	Abonos compuestos	t	174 579	142 284
	Nutrientes de uso agrícola	t	275 223	226 586
	Bioestimulante	lt	78 899	87 602
	Coadyuvante uso agrícola	lt	82 232	109 272
	<b>Fabricación de Otros Productos Químicos</b>			
<b>202</b>	Fungicida - prod. uso agrícola	kg	4 138 337	3 652 729
	Plaguicida	lt	8 659 467	7 491 470
	Detergente	kg	190 541 462	201 118 272
	Jabones para ropa	kg	33 775 746	33 186 762
	Lavavajillas	kg	35 096 304	42 279 519
	Desinfectante	lt	5 018 324	5 244 865
	Desengrasante	lt	310 536	286 998
	Limpiador	lt	25 737 188	26 692 938
	Colonia	lt	1 125 232	1 166 779
	Shampoo	lt	1 940 067	1 125 876
	Cera para piso	lt	5 928 507	5 426 143
	Jabones de tocador	lt	16 505 000	15 620 657
	Ambientador	lt	4 073 075	4 401 473
<b>CIIU = Clasificación Industrial Internacional Uniforme. KG = kilogramo T = tonelada métrica m3 = metro cúbico LT = litro</b>				

FUENTE: (INEI, 2017)

## ANEXO 22: Metodología 5S

Metodología de las 5 S	CONCEPTO
Seiri (seleccionar)	Seleccionar lo necesario y eliminar del espacio de trabajo lo que no sea útil.
Seiton (ordenar)	Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa. Organizar el espacio de trabajo
Seiso (limpiar)	Esmerarse en la limpieza del lugar y de las cosas
Seiketsu (estandarizar)	Cómo mantener y controlar las tres primeras S. Prevenir la aparición de desorden
Shitsuke (autodisciplinarse)	Convertir las 4 S en una forma natural de actuar

FUENTE: (Gutiérrez, 2010)

## ANEXO 23: Cinco Pilares de 5S



FUENTE: (Vázquez, 2017)



ANEXO 26: Seiso



FUENTE: (Vázquez, 2017)

ANEXO 27: Seiketsu



FUENTE: (Vázquez, 2017)

## ANEXO 28: Shitsuke



FUENTE: (Vázquez, 2017)

### OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de estudio de la presente investigación es el área de producción de la empresa Química Martell S.A.C., específicamente en la línea de productos de limpieza. El proceso de esta línea cuenta con 7 operarios, la inspección que se realizó fue de 7 operarios dentro del área, las cuales son: el limpia vidrios, las operaciones realizadas son: llenar el tótem con agua, seguidamente colocar las materias primas y colocarlas a la máquina que se encarga de mover los solventes, asimismo después de haber realizado estas operaciones se llega al producto final del limpia vidrios.

## Productos

### ANEXO 29: Productos



FUENTE: PÁGINA WEB DE QUIMICA MARTELL S.A.C.

### ANEXO 30: Producto kresso domestico 3 lt

OPERARIO	MARTINEZ GIAN MARCO	FECHA	27/02/2020	PRODUCTO ASIGNADO	KRESSO DOMESTICO 3 LT	
CANTIDAD	53 CAJAS	UNIDADES X CAJA	6 UNIDADES	H. INICIO	8:00 am	
				H. FINAL	9:58 am	
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ENVASADO)		17 segundos				
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ETIQUETADO)		13 segundos				
TOMA DE TIEMPO X CAJA		2 minutos y 20 segundos				
TOMA DE TIEMPO DE LA CUOTA ASIGNADA		118 minutos y 6 segundos				
TOMA DE TIEMPO IMPRODUCTIVO		2 minutos				

FUENTE: QUIMICA MARTELL S.A.C.

### ANEXO 31: Producto acrimart 3 lt

OPERARIO	MARTINEZ GIAN MARCO	FECHA	02/03/2020	PRODUCTO ASIGNADO	ACRIMART 3LT	
CANTIDAD	50 CAJAS	UNIDADES X CAJA	6 UNIDADES	H. INICIO	8:00 am	
				H. FINAL	am	
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ENVASADO)		16 segundos				
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ETIQUETADO)		18 segundos				
TOMA DE TIEMPO X CAJA		3 minutos y 24 segundos				
TOMA DE TIEMPO DE LA CUOTA ASIGNADA		163 minutos				
TOMA DE TIEMPO IMPRODUCTIVO		1 minuto				

FUENTE: QUIMICA MARTELL S.A.C.

ANEXO 32: Producto limpiavidrios de 630 ml

OPERARIO	FARIA NAUDY	FECHA	06/03/2020	PRODUCTO ASIGNADO	LIMPIA VIDRIOS DE 630 ML
CANTIDAD	100 CAJAS	UNIDADES X CAJA	10 UNIDADES	H. INICIO	8:00 am
				H. FINAL	12:00 pm
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ENVASADO)		8 SEGUNDOS			
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ETIQUETADO)		6 SEGUNDOS			
TOMA DE TIEMPO X CAJA		2 MINUTOS Y 2 SEGUNDOS			
TOMA DE TIEMPO DE LA CUOTA ASIGNADA		4 HORAS			
TOMA DE TIEMPO IMPRODUCTIVO		7 MINUTOS			

FUENTE: QUIMICA MARTELL S.A.C.

ANEXO 33: Producto perf. desinfect. talco bebe 900 ml

OPERARIO	FARIA NAUDY	FECHA	06/03/2020	PRODUCTO ASIGNADO	PERF. DESINFECT. TALCO BEBE 900 ML
CANTIDAD	80 CAJAS	UNIDADES X CAJA	12 UNIDADES	H. INICIO	8:00 am
				H. FINAL	1:40 pm
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ENVASADO)		15 SEGUNDOS			
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ETIQUETADO)		5 SEGUNDOS			
TOMA DE TIEMPO X CAJA		4 MINUTOS			
TOMA DE TIEMPO DE LA CUOTA ASIGNADA		5 HORAS Y 40 MINUTOS			
TOMA DE TIEMPO IMPRODUCTIVO		20 MINUTOS			

FUENTE: QUIMICA MARTELL S.A.C.

### ANEXO 34: Producto jabón líquido germicida galón

OPERARIO	FARIA NAUDY	FECHA	08/03/2020	PRODUCTO ASIGNADO	JABON LIQUIDO GERMICIDA GALÓN	
CANTIDAD	100 CAJAS	UNIDADES X CAJA	6	H. INICIO	8:00 am	
				H. FINAL	10:00 am	
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ENVASADO)	8 SEGUNDOS					
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ETIQUETADO)	4 SEGUNDOS					
TOMA DE TIEMPO X CAJA	1 MINUTO Y 12 SEGUNDOS					
TOMA DE TIEMPO DE LA CUOTA ASIGNADA	2 HORAS					
TOMA DE TIEMPO IMPRODUCTIVO	0					

FUENTE: QUIMICA MARTELL S.A.C.

### ANEXO 35: Producto gel antibacterial 360 ml

OPERARIO	FARIA NAUDY	FECHA	07/03/2020	PRODUCTO ASIGNADO	GEL ANTIBACTERIAL 360 ML	
CANTIDAD	120 CAJAS	UNIDADES X CAJA	12 UNIDADES	H. INICIO	8:00 am	
				H. FINAL	11:18 am	
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ENVASADO)	4 SEGUNDOS					
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ETIQUETADO)	2 SEGUNDOS					
TOMA DE TIEMPO X CAJA	1 MINUTO Y 36 SEGUNDOS					
TOMA DE TIEMPO DE LA CUOTA ASIGNADA	3 HORAS Y 18 MINUTOS					
TOMA DE TIEMPO IMPRODUCTIVO	6 MINUTOS					

FUENTE: QUIMICA MARTELL S.A.C.

ANEXO 36: Producto acido extrafuerte 960 ml

OPERARIO	MARTINEZ GIAN MARCO	FECHA	05/03/2020	PRODUCTO ASIGNADO	ACIDO EXTRAFUERTE 960 ML	
CANTIDAD	60 CAJAS	UNIDADES X CAJA	12 UNIDADES	H. INICIO	8:00 am	
				H. FINAL	10:40 am	
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ENVASADO)		14 segundos				
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ETIQUETADO)		6 segundos				
TOMA DE TIEMPO X CAJA		4 minutos				
TOMA DE TIEMPO DE LA CUOTA ASIGNADA		250 minutos				
TOMA DE TIEMPO IMPRODUCTIVO		10 minutos				

FUENTE: QUIMICA MARTELL S.A.C.

ANEXO 37: Producto bencina 500 ml

OPERARIO	MARTINEZ GIAN MARCO	FECHA	05/03/2020	PRODUCTO ASIGNADO	BENCINA 500 ML	
CANTIDAD	40 CAJAS	UNIDADES X CAJA	12 UNIDADES	H. INICIO	8:00 am	
				H. FINAL	12:08 pm	
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ENVASADO)		15 segundos				
TOMA DE TIEMPO X UNIDADES (ETIQUETADO)		16 segundos				
TOMA DE TIEMPO X CAJA		6 minutos y 2 segundos				
TOMA DE TIEMPO DE LA CUOTA ASIGNADA		258 minutos				
TOMA DE TIEMPO IMPRODUCTIVO		10 minutos				

FUENTE: QUIMICA MARTELL S.A.C.